The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.143
1857

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Dritte Reihe. Dreiundvierzigster Band.

Jahrgang 1857.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

Stuttgart und **Augsburg.**

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Hundertdreiundvierzigster Band.

Jahrgang 1857.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

Stuttgart und Augsburg.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by the Internet Archive
in 2009 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj143stut

BIBLIOTHEEK

Inhalt des hundertdreiundvierzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Ueber Ballistik; von L. Georg Treviranus. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 1

II. Ueber den neuen Dampfhammer, welchen Hr. Türck, Director der Eisenbahn-Werkstätten zu Chartres, construirte; Bericht des Bergingenieurs Leseure. Mit Abbildungen auf Tab. I. 18

III. Verbesserungen an Schiffsdampfkesseln, welche sich Georg Rennie, Ingenieur zu London, am 2. Octbr. 1855 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. I. 25

IV. Methode, die Eisenbahnschienen in ihren Stühlen zu befestigen, welche sich W. Field und E. Jeffrey zu Shrewsbury, am 9. Octbr. 1855 patentiren ließen. Mit Abbildungen auf Tab. I. 26

V. Verbesserungen an Jacquard-Webestühlen, welche sich S. Woller und J. Butterfield zu Bradford, Yorkshire, am 2. Aug. 1855 patentiren ließen. Mit Abbildungen auf Tab. I. 27

VI. Vorrichtungen zum Ausrüsten und Waschen des Wollengarns, welche sich Robert Midgley und Georg Collier zu Halifax am 12. Decbr. 1855 patentiren ließen. Mit Abbildungen auf Tab. I. 29

VII. Vorrichtung zum Mahlen, Zerquetschen oder Zerreiben landwirthschaftlicher Producte, welche sich John Patterson zu Beverley, Yorkshire, am 2. Novbr. 1855 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. I. . 31

VIII. Verbesserungen an hydraulischen Oelpressen, welche sich Louis Rudolph Bodmer am 20. Dec. 1855 für England patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. I. 32

IX. Verbesserungen in der Glasfabrication, von T. Warren zu Glasgow. Mit Abbildungen auf Tab. I. 34

X. Ueber das Bessemer'sche Verfahren zur Eisenfabrication. Mit Abbildungen auf Tab. I. 37

XI. Untersuchungen über die Legirungen des Aluminiums; von den HHrn. Tissier und Debray. 42

Seite

XII. Ueber die Bereitung und Anwendung des Natron-Wasserglases; von Professor A. Buchner. 45

XIII. Ueber die Fabrication des englischen Steinguts oder der Earthen Ware in Staffordshire; von J. G. Gentele. Mit Abbildungen auf Tab. I. 50

XIV. Ueber Bierfabrication mit Malzsurrogaten, insbesondere mit Zusatz von Colonial-Syrup oder Fruchtzucker. 61

XV. Die Darstellung des Drusen- oder Weinöls; von Dr. Aug. Rautert. 71

Miscellen.

Beitrag zur Verbesserung des Fortepiano; von H. Welcker. S. 73. Das Trocknen der Breter. 74. Ueber Anwendung des Portland-Cements in der chemischen Technik. 75. Beiträge zur Frage über die Darstellung kalkfreien Weinsteins aus rohem, in einer Operation, nach Versuchen im technischen Laboratorium des schweizerischen Polytechnicums, angestellt von W. Suter. 75. Ueber moderne Seifenfabrication; von Dr. F. Vorwerk. 78. Ueber die Oxydation der Bestandtheile des Ammoniaks durch poröse Körper und über Salpeterbildung; von Prof. Schönbein. 78. Ueber die Darstellung photographischer Bilder mit natürlichen Farben. 79. Verfahren, seidene und andere Gewebe mit Gold oder anderen Metallen zu bedrucken, von R. Ruding. 80. Anfertigung eines elastischen Zeuges, nach Caleb Bedells. 80. Rübenzuckerfabrication im Zollverein vom 1. Septbr. 1855 — 1856. 80.

Zweites Heft.

Seite

XVI. Dampferzeugungsapparat, welchen sich Angier March Perkins in London, am 6. December 1855 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. II. 81

XVII. Das dynamometrische Zapfenlager; von P. Rittinger, k. k. Sectionsrath. Mit Abbildungen auf Tab. II. 82

XVIII. Waschrad mit Anwendung warmer Luft, für Bleichanstalten; von A und J. Wallace zu Nether Place in Renfrewshire. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 88

XIX. Dampfwaschrad, erfunden von J. Wallace jun. in Glasgow, construirt von Mather und Platt zu Salford in Lancashire. Mit Abbildungen auf Tab. II. 90

XX. Verfahren zum Einformen der Eisenbahnschienenstühlchen, von John Jobson. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 92

XXI. Die absolute Festigkeit verschiedener Eisen- und Stahlsorten des königl. württemb. Hüttenwerks Friedrichsthal. 94

XXII. Beschreibung des Patentes, welches Heinrich Bessemer, Queenstreetplace in London, auf Verbesserungen in der Fabrication von Eisen und Stahl, am 15. März 1856 ertheilt wurde. Mit Abbild. auf Tab. II. 97

XXIII. Ueber die Fabrication des englischen Steinguts oder der Earthen Ware in Staffordshire; von J. G. Gentele. (Fortsetzung.) Mit Abbildungen auf Tab. II. 108

Seite

XXIV. Verfahren zum Strecken der Glascylinder, welches sich E. G. Jones zu Smethwick, Staffordshire, am 3. Sept. 1855 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. II. 117

XXV. Ueber Beleuchtung der Steinkohlengruben; von Hrn. Jobard, Director des Gewerbemuseums zu Brüssel. 118

XXVI. Eine neue Form des Galvanometers; von Dr. Mohr in Coblenz. Mit Abbildungen auf Tab. II. 120

XXVII. Ueber die heliographische Gravirung auf Marmor und auf lithographischen Stein; von Hrn. Niepce aus Saint-Victor. . . . 123

XXVIII. Ueber die heliographische Damascirung; von H. Dufresne. . 129

XXIX. Verfahren um Lichtbilder auf natürlichem oder künstlichem Elfenbein zu erzeugen; von Legros. 131

XXX. Abgeändertes Verfahren der Stearin- oder Palmitinsäurefabrication; von Dr. J. R. Wagner, k. Universitäts-Professor in Würzburg. . 132

XXXI. Reisenotizen in Sachen der Bierbrauerei; von G. E. Habich, Techniker in Kassel. Mit Abbildungen auf Tab. II. 133

Ch. Gassauer's Apparat zum Bierbrauen mit Anwendung directen Dampfes.

XXXII. Ueber den Gehalt einiger Kohlensorten an leichten Oelen, schweren Oelen, Paraffinmasse ꝛc.; von B. Hübner u. R. Boerkel in Halle a. d. S. 143

XXXIII Ueber Abscheidung des im Gossenwasser der Städte enthaltenen Düngers; von Herve Mangon. 150

Miscellen.

Europäisch-amerikanische Dampfschifffahrtslinien. S. 154. Berichtigungen, betreffend die Abhandlung über Ballistik im ersten Januarheft dieses Journals. 155. Zur Construction von Elektromagneten. 155. Photographische Porträts auf hohler Krystall-Kugel. 156. Silberähnliche Legirung von G. Toucas in Paris. 157. Darstellung von Lackfarben mit salzsaurem Antimonoxyd; von Fr. Gatty. 157. Ueber ein Reagens auf den Farbstoff des Campecheholzes; von E. Mathieu-Plessy. 157. Preisaufgabe, die Werthbestimmung der Gerbematerialien betreffend. 158. Die technologischen Wandtafeln von Prof. Dr. Fr. Knapp. 158.

Drittes Heft.

Seite

XXXIV. Dampf- und Vacuum-Manometer, welche sich Colin Mather, Mechaniker zu Manchester, und Charles Millward, Mechaniker zu Salford, am 3. Jan. 1856 patentiren ließen. Mit Abbild. auf Tab III. 161

XXXV. Versuche über die Luftreibung an den Röhrenwänden einer Windleitung; von P. Rittinger, k. k. Sectionsrath. Mit Abbild. auf Tab. III. 162

XXXVI. Verbesserte Schütze für Turbinen, von dem Maschinenbauer Cheneval zu Pontoise im Depart. der Seine u. Oise. Mit Abbild. auf Tab. III. 169

XXXVII. Bewegung der Spindeln bei den Spinnmaschinen; von dem Maschinenbauer Köhler zu Bitschweiler im Oberrhein-Departement. Mit Abbildungen auf Tab. III. 172

XXXVIII. Verbesserungen an circularen Strumpfwirkerstühlen, welche sich John, William und Henry Thornton zu Nottingham, am 10. Octbr. 1855 patentiren ließen. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . . 173

Seite

XXXIX. Doppelt und continuirlich wirkende Blasebälge für Schmieden; von den Gebrüdern Cnfer, Mechaniker zu Paris. Mit Abbild. auf Tab. III. 174

XL. Apparat zum Beschicken der Oefen der Locomotiven mit Brennmaterial, welchen sich Thomas Russell Crampton, Civilingenieur zu London, am 6. Dec. 1855 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . 176

XLI. Warmwasserheizungs-Apparat, welchen sich Angier March Perkins zu London, am 6. Dec. 1855 patentiren ließ. Mit Abbild. auf Tab. III. 178

XLII. Gemauerte Gebläseregulatoren; vom Oberingenieur L. Gruner zu Saint-Etienne. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 179

XLIII. Ueber das Auskochen des Quecksilbers in den Barometerröhren mit Hülfe des luftverdünnten Raumes; von Professor Taupenot. Mit Abbildungen auf Tab. III. 182

XLIV. Ueber eine neue, sehr erfolgreiche Anordnung der Inductionsspiralen; von Jonathan N. Hearder zu Plymouth. 184

XLV. Ueber eine wichtige Vervollkommnung des Chronoskops; v Prof. Gläsener. 186

XLVI. Ueber Photographiren mit trockenem Collodium; von E. Robiquet und Jules Duboscq. 189

XLVII. Ueber Darstellung der Pyrogallussäure; von Prof. Justus v. Liebig. 193

XLVIII. Ueber die Steinkohle und deren Verkohkung; von Pieczonka, k. preuß. Kohks-Verwalter zu Breslau. 195

XLIX. Volumetrische Probe für die im Handel vorkommenden Säuren; von Hrn. Violette. 200

L. Ein Apparat zur Entwickelung beliebiger Mengen von Schwefelwasserstoff; von Ferd. Daubrawa. Mit einer Abbildung auf Tab. III. . . 202

LI. Das Puddeln und Feinen des Roheisens mit überhitzten Wasserdämpfen; von G. Parry, auf dem Ebbw Vale Eisenwerke in Monmouthshire. 205

LII. Ueber die Darstellung des Wasserglases auf nassem Wege; von Professor Justus v. Liebig. 210

LIII. Ueber die Behandlung der Quercitronrinde mit Schwefelsäure, um ein reineres und ergiebigeres Färbematerial zu erzielen. 212

LIV. Ueber das Talgschmelzen ohne Geruch; von F. B. Grodhaus und F. Fink in Darmstadt. 217

LV. Ueber die Veränderung, welche der Hopfen beim Aufbewahren erleidet, und über das Schwefeln desselben; mitgetheilt von Professor Dr. J. R. Wagner in Würzburg. 224

LVI. Bemerkungen über Wiesenbewässerung; von J. G. Gentele. . . 230

Miscellen.

P. Rittinger's Hochdruckventilatoren. S. 234. Das Chenot'sche Verfahren zur Darstellung von Metallen betreffend. 235. Untersuchung alter bronzener Statuen aus Aegypten; von Prof. Chevreul. 236. Neue Methode, Spuren von Blei und Kupfer neben anderen Körpern nachzuweisen; von J. Löwenthal. 236. Darstellung krystallisirter Molybdänsäure aus Molybdänglanz. 237. Ch. Beslay's galvanoplastische Gravirung. 237. Die Lüneburger Infusorienerde. 237. Ueber die Anwendung des Wasserglases zum Reinigen der Wäsche. 238. Anwendung des Wasserglases zum Conserviren der Eier. 238. Wasserdichter Leimanstrich. 239. Müller's Verfahren, sämmtlichen in der Weinhefe vorhandenen Weinstein und weinsauren Kalk zu verwerthen. 239. Anwendung der Gutta-percha zur Erzeugung von Aetzmitteln. 239. Schwarze Tinte, nach Wilhelm Reinige. 240. Ueber die fleischige Wurzel von Chaerophyllum bulbosum, von Payen. 240.

Viertes Heft.

Seite

LVII. Neue Einmauerungs-Art für Dampfkessel. Mit Abbild. auf Tab. IV. 241

LVIII. Schmiervorrichtung für Zapfenlager, von dem Ingenieur Vaissen-Régnier zu Lüttich. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . . . 242

LIX. Verbesserungen an Bufferfedern, welche sich Thomas Turton und John Root zu Sheffield, am 31. Januar 1856 patentiren ließen. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 243

LX. Amerikanische Schlag- und Putzmaschine für Baumwolle. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 244

LXI. Fabrication von Wasser- und Gasleitungsröhren aus Holz in Verbindung mit Steinkohlentheer; von den HHrn. Trottier, Schweppe und Comp. zu Angers Mit Abbildungen auf Tab. IV. . . . 245

LXII. Der Gasmesser von W. Crosley in London und G. Goldsmith in Leicester. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 252

LXIII. Ueber die mit Torfgasen betriebenen Schweißöfen in der Hütte zu Undervilliers in der Schweiz; vom Ingenieur Courrour zu Delemont. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 254

LXIV. Zugutemachung der Metalloxyde, von den HHrn. Martin zu Marseille. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 258

LXV. Zugutemachung der arsen- und antimonhaltigen Kupfererze; von Beudant und Benoit. 259

LXVI. Bestimmung des Zinkgehaltes in Erzen und Hüttenproducten durch Titrirung; von Max Schaffner, Hüttenchemiker zu Moresnet bei Aachen. 263

LXVII. Ueber das Probiren der Zinnerze; von A. Levol. . . . 268

LXVIII. Ueber das Bor; von F. Wöhler und H. Sainte-Claire Deville. 271

LXIX. Ueber eine neue Gewinnung von Potasche aus Feldspath und ähnlichen Mineralien; von Dr. Emil Meyer aus Berlin. . . . 274

LXX. Ueber Darstellung von Jodkalium; von Justus v. Liebig. . . 281

LXXI. Ueber die bisher vorgeschlagenen Methoden zur Prüfung des Salpeters auf seinen Gehalt an reinem salpetersaurem Kali; von F. A. Abel und C. L. Bloram. 282

LXXII. Neues Verfahren der Zuckerfabrication, welches sich auf die Conservirung des Rübensaftes mittelst Kalk gründet; von E. J. Maumené. 285

LXXIII. Ueber das Bedrucken der Zeuge mit Ultramarinblau und anderen analogen plastischen Farben; von Caspar Zeller. 295

LXXIV. Verfahren, um aus Braunkohlen und bituminösem Schiefer schon bei der ersten Destillation ein zur Beleuchtung geeignetes Oel zu gewinnen; patentirt für A. V. Newton zu London, am 22. April 1856. 303

LXXV. Ein Experiment zur Ergründung und Heilung der Kartoffelkrankheit; vom Techniker G. E. Habich in Kassel. 305

Miscellen.

Neuere preußische Verfügungen, den Betrieb der Dampfkessel betreffend. S. 313. Französische Hofwagen und Krupp'sche Gußstahlachsen. 315 Ueber ein neues einfaches Stereoskop 316. Chenot's Eisenkitt. 316. Neues Verfahren, Kupferplatten auf photographischem Wege darzustellen und zu vervielfältigen. 317. Vor-

bereitung des Zinkblechs für das Bemalen mit Oelfarben; von Hrn. Heilbronn zu Paris. 317. Leibl's bleifreie Töpferglasur. 317. Ueber die anästhesische Wirkung des Kohlenoxydgases; von Dr. G. Tourden. 318. Zur Auffindung und Nachweisung des Strychnins; von Dr. H. Schröder. 318. Einfache Vorrichtung zum Trocknen des Hopfens. 319. Die deutsche und die englische Sohlledergerberei. 320.

Fünftes Heft.

Seite

LXXVI. Verbesserungen an den Trottmühlen und Pochwerken; von J. H. Reinhardt, Ingenieur in Offenbach a. M. Mit Abbild. auf Tab. V. 321

LXXVII. Hochdruck-Dampfkessel, von den Ingenieuren Holcroft und Hoyle zu Manchester. Mit Abbild. auf Tab. V. 324

LXXVIII. Ueber Beaufumet's Rauchverzehrungs-Apparat, sowie verwandte Gegenstände; von Hrn. Prof. Dr. Rühlmann. Mit Abbildungen auf Tab. V. 326

LXXIX. Noch ein Beitrag zur Rauchverbrennungsfrage bei Dampfkesselfeuerungen; von Hrn. Prof. Dr. Rühlmann. Mit Abbildungen auf Tab. V. 332

LXXX. Verbesserter Pendelhebel zur Weichenstellung auf Eisenbahnen, von Hrn. Perret zu Bordeaux. Mit Abbildungen auf Tab. V. . . . 334

LXXXI. Ueber die Verwendung der Steinkohlen statt der Kohks zur Heizung der Locomotiven. 335

1. Boardman's Locomotive für Steinkohlenfeuerung. — 2. Borsig'sche Tender-Locomotive für Steinkohlenfeuerung auf der Saarbrücker Eisenbahn. — 3. Ergebnisse der Steinkohlenfeuerung in Locomotiven auf der sächsisch-bayerischen Staats-Eisenbahn; mitgetheilt von Franz Novotny.

LXXXII. Ueber den neuen Gasbrenner, welchen sich der Gas-Ingenieur R. W. Elsner patentiren ließ; von P. Desaga, Universitäts-Mechanikus in Heidelberg. Mit Abbildungen auf Tab. V. 340

LXXXIII. Kemp's Regulator zur Erzielung constanter Temperaturen mittelst Leuchtgas, verbessert von Bunsen. Mit einer Abbild. auf Tab. V. 342

LXXXIV. Ueber Kalium- und Natrium-Darstellung; von Prof. Dr. J. R. Wagner in Würzburg. 343

LXXXV. Abänderung des gebräuchlichen Verfahrens das Silber auf nassem Wege zu probiren. 344

LXXXVI. Verfahren zum Vergolden und Verzieren des Stahls und anderer Metalle; von Henri Dufresne zu Paris; patentirt für England am 21. Mai 1856. 345

LXXXVII. Chemische Notizen; von Chr. R. König. 347

1) Ueber die sogenannten Bronzefarben. — 2) Farbige Kupferfolien. — 3) Cadmiumamalgam. — 4) Bromcadmium für die Photographie.

LXXXVIII. Ueber den hydraulischen Mörtel bezüglich seiner Anwendung im Meerwasser; von Rivot und Chatoney. Nach einem Berichte von Marschall Vaillant. 352

LXXXIX. Analyse verschiedener Braunkohlensorten des herrschaftlich Meyer'schen Braunkohlenreviers auf der Rhön im Königreich Bayern; von Dr H Vohl in Bonn 363

XC. Zur Dampfbierbrauerei; von G E. Habich. 373

Seite

XCI. Conservirung des Eigelb; nach Hrn. Mosselmann. . . . 375

XCII. Robert's Verfahren zum Conserviren des Fleisches. . . . 377

XCIII. Elastischer Leim, welcher nicht in Fäulniß übergehen kann; von Hrn. Lallement, Zahnarzt zu Paris. 380

XCIV. Anleitung zur Untersuchung des Mehles und des Brodes; von Prof. Rivot. 380

Miscellen.

Die telegraphische Verbindung zwischen Europa und Amerika. S. 393. Nachttelegraph für Schiffe, von Hrn Trève. 395. Die neuen Wasserwerke in Berlin. 396. Bestätigte Gegenwart von Silber im Meerwasser 397. Ueber den Preis des Goldes. 397. Ueber die Goldgewinnung im 19ten Jahrhundert, speciell in Californien. 398. Erfahrungen über das Volumenverhältniß von Steinkohle und dem daraus gewonnenen Leuchtgase. 400. Opium aus französischem Mohn. 400.

Sechstes Heft.

Seite

XCV. Prestage's Verbesserungen an den Locomotiven. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 401

XCVI. Ueber Feder- und Queckfilber-Manometer, als Spannungsmesser bei Dampfkesseln; von Hrn. Prof. Dr. Rühlmann. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 403

XCVII. Ventilationssystem der Nadel- und Metallschleiferei des Fabrikanten Peugeot zu Herimoncourt in Frankreich. Mit Abbild. auf Tab. VI. 409

XCVIII. Ueber die Verwandlung der vegetabilischen Brennmaterialien in Gas und dessen Benutzung zur Stabeisenfabrication auf der Hütte zu Villotte bei Chatillon an der Seine, im Goldküstendepartement; von Hrn. L. Cailletet. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . . 414

XCIX. Verfahren zum Verschmelzen der gußeisernen Bohr- und Drehspäne. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 425

C. Ueber das von Hrn. Sisco aus Paris erfundene Verfahren zur Vereinigung des Eisens ohne Schweißung, behufs der Fabrication von Kettenac.; Bericht von Dr. R. Greene. 427

CI. Ueber das Bessemer'sche Verfahren der Eisenfabrication. . . 429

1. Bemerkungen von Hrn. Pion, Ingenieur der französischen Nordbahn. — 2. Bemerkungen von Hrn. L. Gruner, Oberingenieur zu Saint-Etienne.

CII. Müller's Verbesserungen im Verzinken und Verzinnen des Eisendrahtes. 434

CIII. Verbesserungen des Kupferhüttenprocesses, besonders zur Gewinnung des Goldes und Silbers aus den Kupfererzen; von Hussey Vivian, B. G. Herrmann und Will. Morgan auf den Hafod-Kupferwerken zu Swansea in Wales. 437

Seite

CIV. Verfahren zum Zugutemachen von Kupfer- und anderen Erzen; als Mittheilung dem Ritter W. Hähner in Livorno am 17. März 1856 für England patentirt. 439

CV. Verfahren zum Reinigen des Steinsalzes; von Hrn. Margueritte. 441

CVI. Anleitung zur Untersuchung des Mehles und des Brodes; von Prof. Rivot. (Schluß.) 441

CVII. Ueber die Erzeugung einer neuen Zuckerrüben-Race; von Louis Vilmorin. 459

Miscellen.

Ueber die Anwendung der überhitzten Dämpfe zum Betriebe von Dampfmaschinen; von Fink. S. 462. Leistung der Siemens'schen Dampfmaschine mit regenerirtem Dampfe. 463. Ueber die Bereitung eines fein zertheilten Eisens; von Max Zängerle. 463. Wie lassen sich mißfarbig gewordene silberne Gegenstände leicht wieder wie neu herstellen? Von Prof. Böttger 464. Verfahren beim Probiren sehr geringhaltigen Goldes. 464. Verordnung über die Einrichtung der Beizräume in den Bronzefabriken. 465. Verfahren zur Bereitung der Flußsäure; von A. Stromeyer. 465. Ueber die Darstellung reinen Kohlenoxydgases; nach Fownes. 466. Gegenmittel gegen Einathmung von schwefligsauren Dämpfen. 466. Sprengkohle für Glas. 466. Anfertigung der Paraffinkerzen; nach J. K. Field und C. H. Humfrey. 466. Ueber Fabrication der Harztalgseife. 467. Ueber das Bleichen des Schellacks; von Dr. Wittstein. 467. Das im Krappweingeist enthaltene ätherische Oel. 468. Nützliche Anwendung des schwarzen Heidedüngers. 468.

Polytechnisches Journal.

Achtunddreißigster Jahrgang.

Erstes Heft.

I.

Ueber Ballistik; von L. Georg Treviranus.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Unter Ballistik versteht man gewöhnlich die Wissenschaft, nach mechanischen und physikalischen Grundsätzen genau die Form der krummen Linie zu bestimmen, welche ein aus einem über die Horizontale erhöhten Geschütz abgeschossenes Projectil in der Luft beschreibt, und man nennt die Aufgabe eine solche Kugelbahn zu bestimmen, sehr passend das ballistische Problem, indem diese Aufgabe selbst bis zum heutigen Tage noch nicht genügend gelöst ist. Doch sind hier zwei Fälle zu unterscheiden. Einmal abstrahirt man von dem Widerstand der Luft, betrachtet die Sache so, als wenn sich das Geschoß in einem leeren Raum bewegte und nennt die für diesen Fall entwickelte Theorie die parabolische. Diese so schöne Theorie läßt in der That schon seit langer Zeit wohl nichts mehr zu wünschen übrig, indem sie von allen competenten Mathematikern als vollkommen richtig, also keiner weitern Verbesserung mehr fähig anerkannt worden ist. Aber mit Berücksichtigung des Widerstandes der Luft ist dieses durchaus nicht mehr der Fall. Die hierauf bezügliche Theorie nennt man zum Unterschied von jener, die Theorie des Widerstandes, und wenn sich auch nicht verkennen läßt, daß auch auf deren Vervollkommnung von den dazu Befähigten nicht minder viel Zeit und Scharfsinn verwendet worden ist, so war doch, so viel man weiß, noch keiner so glücklich, den beabsichtigten Zweck zu erreichen, und die praktische Artillerie hat bis jetzt nur einen sehr spärlichen Nutzen aus den Resultaten der gelehrten Untersuchungen ziehen können. Nahe dasselbe dürfte auch, wie mir scheint, der Fall in Bezug auf die Versuche seyn, welche mittelst des sogenannten ballistischen Pendels in England, Frankreich und Amerika angestellt wurden. In dem Aufsatz „über die Gesetze des Widerstandes der Luft gegen

Projectile von großer Geschwindigkeit“[1] hält der Verfasser, Hr. Didion, die zu Metz mittelst des ballistischen Pendels angestellten Versuche unter allen für die verläßlichsten. Dem soll hier zwar keineswegs widersprochen werden; aber was lernt man unter anderm (in den für die praktische Artillerie besonders wichtigen Fällen, aus der Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses und dem Höhenwinkel des Geschützes entweder die Kernschußweite auf der Horizontale im Niveau mit der Kugelsohle, oder die Wurfweite aufs Bett zu bestimmen) aus dem Aufsatz? Ich selbst habe mindestens keine Regel daraus entnehmen können, welche auf die genannten Fälle anwendbar wäre, und ein Freund von mir, welcher als ein guter Mathematiker betrachtet wird, hat sich auch vergebens darum bemüht. Dagegen mag richtig seyn, was man übrigens auch schon früher vermuthete, daß der Widerstand der Luft, eine geringe Geschwindigkeit des Geschosses als Norm angenommen, nicht nach Newton's Satz nach den Quadraten derselben, sondern mit vergrößerter Geschwindigkeit in einer höheren Progression zunimmt. In welchem speciellen Betrag dieses der Fall ist, soll eine Formel lehren, welche Didion dafür gibt. Aber was sich Nutzbares daraus wird machen lassen, scheint auch die Zukunft erst lehren zu müssen.

Was ich mir nun erlauben werde über Ballistik in praktischer Beziehung mitzutheilen, macht, wie ich im voraus bemerke, auf wissenschaftliche Begründung aus den Grundsätzen der Mechanik, bezüglich der bewegenden Kraft, wohl einige, aber aus denen der Physik, bezüglich des Luftwiderstandes, vorläufig keine Ansprüche, sondern das Ganze beruht zur Zeit noch auf einer Hypothese, welche sich aber, wie weiterhin gezeigt werden wird, den wirklichen Versuchen so gut anschmiegt, daß ich hoffe man wird zu der Ueberzeugung gelangen: die wahre Theorie des Widerstandes muß, mindestens sehr nahe, in dem von mir aufgefundenen Ausdruck enthalten seyn; so daß Mathematiker vom Fach wahrscheinlich nur noch die Aufgabe haben werden, den näheren Zusammenhang der Sache herauszufinden.

Die Gründe daß ich, der bis vor sechs Jahren, etwa 30 Jahre lang, Mechaniker, hauptsächlich für den Bau der größeren, durch die Kraft des Dampfes und des Wassers bewegten Maschinen war, nebenbei auch die Ballistik zu meinem Studium machte, liegen einestheils in dem Umstand, daß ich in jüngeren Jahren Veranlassung dazu fand, anderntheils daß sie mich als ein Zweig der Mechanik, eben wegen des Dunkels worin sie gehüllt ist, ansprach, endlich darin, daß mir seitdem, etwa so wie An-

[1] Polytechn. Journal Bd. CXLI S. 275.

deren eine Liebhaberei fürs Scheibenschießen, die für die Ballistik geblieben ist, obgleich, was ich in dieser Beziehung auf eigene Hand unternahm, stets nur im kleinen Maßstab geschah, während ich Versuchen Anderer im Großen beizuwohnen nur selten Gelegenheit hatte, so daß ich mich auch nicht rühmen kann ein praktischer Artillerist zu seyn, worauf es aber hier auch gar nicht ankommt, indem ich nicht etwa meine eigenen, sondern die Versuche Anderer, mir nur dem Namen nach bekannter Personen, als Norm für meine Berechnungen annehmen werde.

Bei der Ansicht solcher Versuche, wie sie in den Schieß- und Wurftabellen der Handbücher über das Artilleriewesen mitgetheilt sind, schwebte mir oft die Idee vor: daß es möglich seyn möchte, durch eine oder die andere Modification der trigonometrischen Linieu des Zirkels einen Ausdruck oder eine Formel zu finden, welche der Forderung, aus dem Elevationswinkel die Schuß- und Wurfweiten, wenn auch nur bis zu einem gewissen Grad, mit den wirklichen Versuchen übereinstimmend darzustellen, ein Genüge leistet. Indessen die Tabellen welche mir bis dahin zur Hand waren, gaben alle nur die Distanzen für gewisse Höhen der Aufsätze aufs Visir der Geschütze, und ohne ganz speciell mit deren Dimensionen bekannt zu seyn, erschien es mir zu unsicher, die Höhenwinkel daraus zu berechnen.

Dieß war so bis zum Jahre 1848, wo ich mit dem Werke bekannt wurde: „Versuch eines Handbuches für die königl. bayerische Artillerie, mit 12 Steindrucktafeln, bearbeitet von Joseph Hütz und Joseph Schmölzel (München, Druck und Verlag von Georg Franz 1847), welches ganz meinem Wunsche entsprach, da es nicht nur die Höhe der Aufsätze, sondern auch die dazu correspondirenden Winkel der Elevation in Graden und Minuten angibt. Ich wählte daraus die Schieß- und Wurftafel für die leichte lange 7pfünder Haubitze mit Granaten bei 20 und 40 Loth Ladung (S. 488) zum Vergleich mit meiner beabsichtigten Berechnung der Distanzen, fand aber damals Schwierigkeiten eine Formel zu finden, nach welcher sich bloß aus dem Elevationswinkel und der Erhöhung der Haubitze über dem Bett die in der Tafel angegebenen Wurfweiten aufs Bett berechnen ließen, obgleich ich gegenwärtig die Möglichkeit einsehe, mindestens umgekehrt aus genannter Wurfweite ꝛc. den Elevationswinkel zu berechnen.

Zur Aushülfe wurden also alle in dem Handbuche angegebenen Entfernungen als aus zwei Größen bestehende Wurfweiten betrachtet, wovon die eine gleich der Kernschußweite auf der Horizontalen im Niveau mit der Kugelsohle des Rohrs, und die andere, in Bezug auf die Kugelbahn,

eine Ordinate in der Länge gleich der Entfernung des letzten Berührungspunktes der Granate mit der Horizontalen und dem Aufschlag aufs Bett sey.

Die paraboliſche Theorie lehrt, daß wenn c = der Anfangsgeſchwindigkeit des Geſchoſſes, m = dem Höhenwinkel des Geſchützes über der Horizontalen und 2g = der Endgeſchwindigkeit eines fallenden Körpers am Ende der erſten Secunde iſt, dann die Schußweite auf der Horizontalen wird:

$$b = \frac{c^2 \times \sin 2m}{2g} .$$

Wird nun bei dem gleichen Geſchütz und gleichbleibender Pulverladung c^2 als unveränderlich angenommen, ſo läßt ſich, da 2g es ebenfalls iſt, die Formel auch ausdrücken durch:

$$b = 6 \times \sin 2m ,$$

wo alſo 6 eine Conſtante, entſtanden aus $c^2 : 2g$, iſt.

Die Formel, welche ich aus den Verſuchen ableitete, lautet:

$$b = 6 \sqrt[n]{\sin 2m}$$

und man ſieht, ſie iſt, bis auf die Wurzel n aus sin 2 m, mit derjenigen der paraboliſchen Theorie übereinſtimmend.

Nur iſt zu bemerken, daß, ſoweit meine Wiſſenſchaft bis jetzt in der Sache reicht, n nur aus zwei wirklichen Schießverſuchen gefunden werden kann; denn erſtens muß b bekannt ſeyn bei m = etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Graden, und zweitens bekannt ſeyn bei, wo nicht dem höchſten, doch einem dieſem nahe kommenden Winkel m, welcher bei dem Geſchütze (Haubitze oder Kanone dürfte gleich ſeyn, aber kein Bombenmörſer) noch zuläſſig iſt; jedoch wahrſcheinlich nicht über $18 - 20^0$. (2).

Je größer die Anfangsgeſchwindigkeit des Geſchoſſes, deſto größer fällt auch n aus, ohne jedoch anſcheinend 2 erreichen zu können, während es umgekehrt = 1 wird, wenn man den Widerſtand der Luft = 0 ſetzen kann, weßhalb mindeſtens zu vermuthen iſt, daß wenn man die Sache einmal klarer als jetzt durchſchaut haben wird, n ſich auch aus der Anfangsgeſchwindigkeit c, oder vielmehr aus dem Widerſtandscoefficienten des Geſchoſſes, wird ableiten laſſen, wobei dann die dafür von Dibion aufgeſtellte Formel [2] vielleicht gute Dienſte leiſten könnte, und auch die

---

[2] Seine Formel für den Widerſtand lautet: $W = (0{,}027\ (1 + 0{,}0023\,v)\ v^2 \times Q$, worin v die Geſchwindigkeit des Geſchoſſes bezeichnet, und der Meter, das Kilogramm ſowie die Secunde als Einheiten angenommen ſind, der Widerſtandscoefficient $R = \frac{W}{Q \times v}$. Ob dieß wohl richtig iſt? Mir ſcheint, das abſolute Gewicht des Geſchoſſes und deſſen mechaniſches Moment muß bei R mit in Anſchlag kommen. Der Verf.

bis jetzt mittelst des ballistischen Pendels angestellten Versuche nicht mehr als nutzlos erscheinen würden.

Wird also, um zuvörderst den Exponenten von n zu finden, der kleinere der beiden Winkel mit m′ und die dazu gehörige Schußweite mit b′, der größere der Winkel mit m″ und die Schußweite mit b″ bezeichnet, so verhält sich:

$$\sqrt[n]{\sin 2m'} : \sqrt[n]{\sin 2m''} = b' : b'' = 1 : \frac{b''}{b'} = 1 : z. \qquad (I)$$

Das Ganze zur nten Potenz erhoben:

$$\sin 2m' : \sin 2m'' = 1 : z^n \text{ wird } z^n = \frac{\sin 2m''}{\sin 2m'} \qquad (II)$$

und zuletzt mit Logarithmen gerechnet $\frac{\log \sin 2m'' - \log \sin 2m'}{\log z} = n.$ (III)
getheilt durch

Nachdem jetzt der Exponent der Wurzel n bekannt ist, braucht bloß noch der Betrag der Constanten vor dem Wurzelzeichen ermittelt zu werden, um sowohl auf die als Grundzahlen angenommenen Schußweiten b′ und b″ wieder zu kommen, als auch alle dazwischenliegenden aus dem jedesmaligen Elevationswinkel berechnen zu können; so ist mindestens meine Annahme. Die Gleichung für die Schußweite ist, wie schon bekannt,

$$b = 6 \sqrt[n]{\sin 2m} \qquad (IV)$$

und daraus findet sich

$$6 = \frac{b}{\sqrt[n]{\sin 2m}} \qquad (V)$$

Hat man jetzt n genau genug ermittelt, so ist es einerlei, ob die Constante 6 aus b′ und m′ oder aus b″ und m″ berechnet wird: man bekommt in beiden Fällen einen gleichen Werth für 6, sonst nimmt man, nach Gutbefinden, das eine oder das andere der beiden 6, oder auch das Mittel aus beiden.

Ist die Schußweite auf der Horizontalen gegeben und die Frage nach dem Winkel m, so findet sich

$$\sin 2m = \left(\frac{b}{6}\right)^n \qquad (VI)$$

woraus sich mittelst der logarithmisch-trigonometrischen Tabellen der Winkel von 2m und, durch Halbirung, der einfache Winkel m leicht[3] finden läßt.

---

[3] Weil m sich hier auf die Horizontale bezieht; aber m fürs Bett richtig zu finden, ist, wie bereits angedeutet, viel schwieriger. Der Verf.

Es handelt sich jetzt in Bezug auf die Wurftafeln von Hütz und Schmölzel noch darum, einen Werth für die Länge der schon erwähnten Ordinaten zu bekommen, um nach dessen Abzug von den Wurfweiten, die Schußweiten auf der Horizontalen darstellen zu können. Dabei ist nun vor acht Jahren, wie schon angedeutet, minder wissenschaftlich verfahren worden, als, wie ich jetzt einsehe, es wohl hätte der Fall seyn können. Aber die beiden Tabellen, welche ich liefern werde, gegenwärtig nach der neuen Ansicht der Sache nochmals zu berechnen, geht aus mehreren Gründen nicht an. Man muß sich also schon mit Dem begnügen was ich damals berechnete, und hoffentlich wird dieß auch meiner Beweisführung: die Schußweiten richten sich nach $\sqrt[n]{\sin 2m}$, nicht nur keinen wesentlichen Eintrag thun, sondern vorzüglich Praktiker im Artillerieweſen mögen nebenbei daraus entnehmen, wie man diese Ordinaten mindestens der Wahrheit nahe kommend berechnen kann.

Um also in Bezug auf die Ordinate mich ganz verständlich zu machen, bedeutet in Fig. 10 **CHB** das Bett oder die waagerechte Sohle des Erdreichs, über welches das Geschütz **D** in der Höhe **BD = HK** aufgestellt ist. Die Kugel im Rohr wird dabei concentrisch mit der Schildzapfenmitte angenommen, und wenn dieses in der Wirklichkeit auch nicht der Fall ist, so kann doch daraus kein wahrnehmbarer Fehler entspringen. So genommen, nenne ich die Waagerechte im Niveau mit der unteren Kante der Kugel im Rohr, die Kugelsohle oder die Horizontale, in der Figur mit **KD** bezeichnet, welche hier auch zugleich die Schußweite, von der Schildzapfenmitte gerechnet, sowie **CB** die Wurfweite ist.

Zur Ermittelung der Länge der Ordinate **CH**, welche y genannt wird, handelt es sich jetzt zunächst darum, durch Versuche zu bestimmen, in welcher Entfernung hinter der Schießscheibe **HL** die Kugel das Bett berührt, wenn die Elevation des Geschützes so ist, daß es bei der festgesetzten Pulverladung auf der Horizontalen den Kernschuß **KD** gibt. Der dazu gehörige Höhenwinkel m scheint mir am einfachsten in der Art gefunden werden zu können, daß man nach der beiläufigen Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses und der Höhe der Horizontalen über dem Bett die Distanz **KD** so wählt, daß, bei genau waagerechter Lage der Seele des Rohrs, das Geschoß noch die Scheibe etwa in den Punkt p trifft, wo sich dann aus der Tiefe von p unter **K** und der Distanz **KD** der aus der Schwerkraft des Geschosses resultirende Depressionswinkel **KDp** leicht berechnen läßt.

Macht man nun bei den folgenden Schüssen den Elevationswinkel m dem eben gefundenen Depressionswinkel gleich, so muß, wenigstens

theoretisch genommen, der Kernschuß erfolgen und man kann dann auch aus der Entfernung des Aufschlags c der Kugel von H und aus der Höhe HK den Depressionswinkel, welchen die gerade Linie dKc mit CH macht und den ich m_1 nenne, berechnen. Dieser Winkel m_1 wird jederzeit größer als m befunden werden; die Distanz $m_1 - m$ wird β genannt, wobei, wie in der paraboliſchen Theorie, der Winkel a'Kb' dem Winkel aDb = m, gleich gesetzt wird; indem um soviel als a'Kb' in der Wirklichkeit größer als m, dka' = β kleiner ausfällt und so die Sache sich ausgleicht.

Der Winkel β ist jetzt als eine Constante zu betrachten, nach welcher man, zu m hinzugefügt, wie meine Annahme ist, CH = y zu berechnen hat. Man schließt zu dem Ende, daß wenn HK = h genannt wird, sich verhält:

$$\text{tang } m_1 : \sin = h : y$$

weßhalb für den Radius = 1

$$y = \frac{h}{\text{tang } m_1} \qquad \text{(VII)}$$

Die vollständige Formel für die Wurfweite wird demnach:

$$b + y = D = (h : \text{tang } m_1) + 6\sqrt[n]{\sin 2m} \qquad \text{(VIII)}$$

Um diese Formel auf wirkliche Fälle in Anwendung bringen zu können, muß jedoch nicht nur der Winkel β bekannt seyn, sondern man muß auch n und 6 kennen, welche zu finden die Gleichungen I bis V lehren, nämlich aus zwei Schußweiten b' und b'' auf der Horizontalen und den dazu gehörigen Winkeln m' und m''. Die Schießscheibe welche ich zur Ermittelung von β als die passendste betrachte, ist indessen für b' und b'' nicht mehr anwendbar, sondern ich würde, um auch in diesem Falle leicht zum Ziel zu gelangen, das Geschütz so tief in dem Bett versenken bis die Kugelsohle im Niveau mit der Ebene des Bettes zu liegen käme, dieses also gewissermaßen die Stelle der Horizontalen verträte.

Ich wende mich jetzt in Bezug auf das Handbuch von Hütz und Schmölzel zuerst zur Berechnung der Schuß- und Wurfweiten der 7pfünder Granate bei 20 Loth Ladung der Haubitze (S. 488), und bemerke zuvörderst, daß es mir nicht gelingen wollte eine ganz bestimmte Angabe zu finden: wie sich die Kugelsohle des Geschützes in den Versuchen, worauf sich die Tabelle bezieht, über dem Bette befand. Diese Höhe ist von mir = 4 Fuß, oder weil sich die Schuß- und Wurfweiten auf Schritte von 2,4' beziehen, = 4 : 2,4 = $1\frac{2}{3}$ = 1,667 Schritt angenommen worden, und ich hoffe, daß darin nicht viel gefehlt seyn wird.

Der Winkel β wurde nach mehreren Berechnungen, welche ich deßhalb anstellte, $= 0^0\,27'$ gesetzt, dann nach $1{,}667 : \text{tang}\,(m + \beta = m_1)$ die Werthe für y gefunden, welche von den Wurfweiten D abgezogen, die Schußweiten b gaben.

Für $m' = 1^0\,42'$ fand sich $b' = 357{,}1$; für $m'' = 15^0\,38'$ ist $b'' = 1894{,}0$ Schritte, und diese Daten als Grundlage zur Berechnung von n angenommen, ergab sich als Verhältnißzahl von $b' : b'' = 357{,}1 : 1894 = 1 : 5{,}304 = 1 : z$.

Die Winkel verdoppelt und nach der Formel III gerechnet, ist:

$$\begin{aligned} \log \sin 31^0\,16' &= 0{,}715186 - 1 \\ -\log \sin\ 3^0\,24' &= 0{,}773101 - 2 \\ \hline \text{die Differenz der } \log &= 0{,}942085 \end{aligned}$$

und getheilt durch $\log 5{,}304 = 0{,}724590 \quad = \quad n = 1{,}300$

Es wird also nach Formel IV die Schußweite für jeden der Winkel m

$$b = 6\sqrt[1{,}3]{\sin 2m} \text{ und daraus } 6 = b : \sqrt[1{,}3]{\sin 2m}.$$

Damit sich nun einestheils die Division des $\log \sin 2m$ durch 1,3 verrichten läßt, und anderntheils die Constante 6 eine passende Größe bekommt, nehme ich den Radius für den $\sin 2m = 1000$, also die Kennziffer $= 3$ an.

Für $m' = 1^0\,42'$, $2m' = 3^0\,24'$ und $b' = 357{,}1$ Schritt wird nach Formel V für 6

$$\begin{aligned} \frac{3 + \log \sin 3^0\,24' = 1{,}773101}{\text{getheilt durch } n = \quad 1{,}3} &= 1{,}363924 \\ \text{welches abgezogen von } \log 357{,}1 &= 2{,}552790 \\ \text{ergibt die log Differenz} &= 1{,}188866 \\ \text{und gibt die dazu gehörige Zahl } 6 &= 15{,}448. \end{aligned}$$

Wird die Berechnung nach dem Winkel $m'' = 15^0\,38'$ und $b'' = 1894$ gemacht, so ist

$$\begin{aligned} \frac{3 + \log \sin 31^0\,16' = 2{,}715186}{\text{getheilt durch } \quad n \ = \ 1{,}3} &= 2{,}088605 \\ \text{welches abgezogen von } \log 1894 &= 3{,}277380 \\ \text{gibt den log von } 6 &= 1{,}188775 \\ \text{und die dazu gehörige Zahl } 6 &= \quad 15{,}445 \end{aligned}$$

also sehr nahe dieselbe Zahl wie oben. Es ist jedoch in der Tabelle und der Berechnung der Werthe für b als Constante 15,45 angenommen worden. Für 20 Loth Ladung der Haubitze ist demnach $b = 15{,}45\sqrt[1{,}3]{\sin 2m}$, nebstdem nach Formel VII, und dem darauf folgenden

Text, $y = 1{,}667 : \tan(m + 0^0 27')$ für den Radius $= 1$. Daß in der jetzt folgenden Tab. Nr. 1 y dem b vorangeht, hat seinen Grund, wie schon angedeutet wurde, in dem Gang meiner Untersuchung; in anderen Fällen möchte es passender seyn, y auf b folgen zu lassen.

Betrachtet man jetzt die Tabelle Nr. 1 und vergleicht die berechneten Wurfweiten oder Distanzen D_1 mit dem durch die Versuche gefundenen D, so finden sich zwischen $m = 0^0 4'$ und $m = 16^0 46'$ nicht weniger als 12 Punkte, wo die Differenz im + oder — und im Maximum nur $1/400$ von D beträgt.

Bei $m = 1^0 42'$, gehörend zu einer der Grundzahlen, sollte freilich D_1 genau $= 400$ statt 401 seyn, welches indessen nur andeutet, der Winkel β hätte in Bezug auf $m = 1^0 42'$ etwas größer als $0^0 27'$ angenommen werden sollen, wogegen er auf $m = 0^0 59'$ und $15^0 38'$ genau paßt, sich auch in der Mitte der Reihe bei $m = 8^0 15'$ D_1 nur um $1/600$ zu hoch, dagegen gleich darauf bei $m = 9^0 9'$ um $1/433$ zu niedrig stellt, also zwischen diesen beiden Winkeln, zwischen D und D_1, fast gar keine Differenz sich finden würde. Kurz, die Annahmen: bei 20 Loth Ladung der Haubitze richtete sich b nach $\sqrt[1,3]{\sin 2m}$ und y nach h: $\tan m_1$ paßt innerhalb der angegebenen Gränze vom Anfang bis zum Ende der Reihe. Daß bei $m = 0^0 4'$ D_1 sich um $1/20$ größer als D findet, kann wohl nur seinen Grund in dem Umstand haben, daß in dem Elevationswinkel Bruchtheile von Minuten mit aufzunehmen, den Tabellen des Handbuches nach zu urtheilen, nicht üblich ist, und so genommen $0^0 4'$ am besten zu der Distanz von 200 Schritte correspondirt.

Dasselbe gilt auch von Tab. Nr. 2, für 40 Loth Ladung der Haubitze, wo bei $m = 0^0 3'$ D_1 sogar um $1/472$ größer als D ist. Aber bei $m = 0^0 29'$ vermindert sich das + schon bis auf $1/50$; bei $0^0 53'$ auf $1/83$ und bei $m = 1^0 19'$ verwandelt es sich in $-1/85$, so daß zwischen $0^0 53'$ und $1^0 19'$ die Differenz zwischen D und $D_1 = 0$ angenommen werden muß, wie sie sich auch für $1^0 49'$ und $15^0 36'$ correspondirend zu den Grundzahlen findet. Auch bei $6^0 37'$, nahe der Mitte der Reihe, findet sich, nachdem ein $+ = 1/175$ vorausgegangen, ein $- = 1/500$ in der Berechnung, so daß auch in diesem Fall eine wiewohl höhere Wurzel, als in Tab. Nr. 1, nämlich $\sqrt[1,572]{\sin 2m}$ auf b und für y der Winkel $\beta = 0^0 15 1/3'$ paßt.

In der ersten Reihe Tab. Nr. 1 sind freilich über $15^0 36'$ hinaus die Differenzen $D - D_1$ bedeutend größer als zwischen $0^0 4'$ und $15^0 38'$ und die Berechnung gibt D_1 für $m = 16^0 51'$ und $18^0 10'$ zu klein; in der

2ten Reihe Tab. Nr. 2 findet sich indessen über 15°36′ hinaus das Gegentheil, so daß sich die Sache einigermaßen ausgleicht, mindestens sich anscheinend vorläufig nicht ergibt, daß die Formeln auf höhere Elevationswinkel als etwa 15 bis 16° nicht mehr anwendbar seyen.

Wegen der Ungewißheit, in welcher ich mich, wie erwähnt, in Bezug auf die Höhe der Kugelsohle befand, die der Tab. S. 488 des Handbuchs, namentlich den Wurfweiten zu Grunde liegt, habe ich noch zu bemerken, daß wenn sie auch verschieden von den von mir angenommenen 4 Fuß seyn sollte, dieß doch in meinen Berechnungen keinen andern Unterschied machen würde, als daß, wenn ich z. B. h größer als 4′ angenommen hätte, die Ordinaten y länger und dagegen $D - D_1 = b$ kürzer ausgefallen seyn würde, deßgleichen der Exponent der Wurzel n und die Constante 6 sich etwas verändert hätten; so auch umgekehrt bei h kleiner als 4 Fuß. Dieß gilt von beiden Tabellen. In der 2ten bezieht sich wie in der 1sten der Radius des sin 2m aus schon angegebenen Gründen wieder auf 1000 und in der Berechnung der Werthe für b wurde statt der beschwerlichen Division von log sin 2m durch 1,571 gerechnet log sin 2m × $^{7}/_{11}$, weil $^{11}/_{7}$ auch = 1,571 ist. Weiter finde ich auch über Tab. Nr. 2 nichts zu bemerken, und ich wende mich jetzt zu einem für das Geschützwesen sehr wichtigen Gegenstand.

Man wird nämlich bemerkt haben, daß ich mich bis jetzt insbesondere nur bemühte in den beiden Tabellen aus den erfahrungsmäßigen Elevationswinkeln die dazu gehörigen Wurfweiten darzustellen. Dieß ist, wie wohl zugegeben werden wird, zwar gelungen, indessen umgekehrt aus den gegebenen Wurfweiten **D**, bei bekannter Erhöhung der Horizontale über dem Bett, die dazugehörigen Elevationswinkel zu berechnen, dazu findet sich bei mir noch keine Formel, jedoch in den „Vorlesungen über Mathematik" von Georg Freiherrn v. Vega, Bd. III S. 110 eine auf die parabolische Theorie bezügliche, für den Fall entwickelt, wenn der Wurf von einem höheren nach einem tiefer gelegenen Punkt erfolgt; sie lautet:

$$(\sin 2m + u) = \frac{b \times \cos u}{a}$$

in welcher, wie bei mir, b die Horizontale und a die größtmögliche Schußweite für m = 45°, ferner mit Bezug auf Fig. 10 u den Depressionswinkel **DCB** bedeutet. Aber in der Anwendung auf meine Berechnungen ist cos u das Hinderniß, weil sich, wie es scheint, nicht leicht wird angeben lassen wie cos u modificirt werden muß, um in Einklang mit meinen übrigen Formeln zu kommen und in Bezug auf m ein richtiges Resultat zu geben. Ein Werth für a ließe sich aus $6 \sqrt[n]{\sin 2 \times 45^0}$

wohl berechnen. Die Schwierigkeit der Modification der obigen Formel fand ich auch schon vor acht Jahren, hielt es dann nicht für passend die Sache weiter zu verfolgen, und überlasse es jetzt Anderen sich daran zu versuchen.

Dagegen habe ich gegenwärtig eine Berechnungsart für m aus **D** entdeckt, wo cos u und der Werth von a gar nicht vorkommt, und welche, wenn sie auch nicht als ganz theoretisch richtig anerkannt wird, doch, wie sich bei einem halben Dutzend Berechnungen fand, nach Tab. Nr. 1 und 2 geurtheilt, die Elevationswinkel m für die Wurfdistanzen stets bis auf einige Minuten genau gab, und diese Berechnungsart erlaube ich mir zur vorläufig möglichen Vervollständigung der Sache noch anzuführen.

Wenn also **D** die Wurfdistanz festgesetzt und die Höhe h der Horizontalen über dem Bett bekannt ist, dann läßt sich zuvörderst aus h : **D** für den Radius = 1 die tang des Depressionswinkels u berechnen und daraus u selber finden. Wird jetzt **D** = b als Schußweite auf der Horizontalen angenommen, so hat es auch keine Schwierigkeit, für den Radius = 1000 nach der Formel

$$\sin 2m = (b : 6)^n$$

den einfachen zu obigem b gehörigen Winkel m + u = m* zu finden, so daß man anscheinend u nur von m* abzuziehen braucht, um den Elevationswinkel für **D** zu bekommen. Indessen aus Gründen welche mir bis jetzt nicht klar genug sind um sie hier angeben zu können, genügt der Abzug des einfachen u von m* nicht, sondern m* — u n gibt das richtigere m.

Es folgen hier einige Berechnungen des Winkels m aus **D**.

Nach Tab. Nr. 1

ist für m = 0°59′, D = 300; h = 1,667, n = 1,3

log 1,667	= 0,21194
— log 300	= 2,47712
log tang u	= 0,73482 — 3
der Winkel u	= 0°18,6′
log 300 = 2,47712	
— log 15,45 = 1,18893	
log sin 2m* = 1,28819 × 1,3	= 1,67465 — 3
der Winkel m* = 2°42,6′ : 2	= 1°21,3′
abgezogen der Winkel 0°18,6′ × 1,3	= 0°24,2′
statt obiger 0°59′ ergibt sich m	= 0°57,1′
also zu wenig 0°1,9′.	

Nach Tab. Nr. 1.

Für $m = 8^0 15'$ und $D = 1200$ findet sich
der Winkel der tang u $= 0^0\ 4{,}7'$
Winkel sin $m^* = \frac{(1200:15{,}45)^{1{,}5}}{2 \times 1000} = 8^0 19{,}7'$
abgezogen $u \times n = 0^0 4{,}7' \times 1{,}3 = 0^0\ 6{,}1'$
bleibt statt $8^0 15'$ der Winkel $m = 8^0 13{,}6'$
und die Berechnung gibt $- 0^0 1{,}4'$.

Für $m = 15^0 38'$ und $D = 1900$
ist Winkel der tang $u = 0^0 3'$
der Winkel sin $m^* = \frac{(1900:14.45)^{1{,}3}}{2 \times 1000} = 15^0 42{,}1'$
abgezogen $u \times n = 0^0 3' \times 1{,}3 = 0^0\ 3{,}9'$
bleibt statt $15^0 38'$ der Winkel $m = 15^0 38{,}2'$
und die Berechnung gibt $+ 0^0 0{,}2'$.

Nach Tab. Nr. 2

ist für $m = 1^0 49'$ $D = 700$, $h = 1{,}667$ und $n = 1{,}571$
$\log 1{,}667 = 0{,}21194$
$- \log 700 = 2{,}84510$
$\log \text{tang } u = 0{,}36684 - 3$
der Winkel $u = 0^0 8'$

$\log 700 = 2{,}84510$
$- \log 46{,}73 = 1{,}66960$
$\log \sin 2\,m^* = 1{,}17550 \times 1{,}571 = 1{,}84721 - 3$
Der Winkel $m^* = 4^0 2{,}0' : 2 = 2^0\ 1{,}0'$
abgezogen der Winkel $0^0 8' \times 1{,}571 = 0^0 12{,}6'$
bleibt statt $1^0 49'$ $m = 1^0 48{,}4'$
also zu wenig um $0^0 0{,}6'$.

Für $m = 6^0 37'$ und $D = 1500$ findet sich
der Winkel der tang $u = 0^0\ 3{,}7'$
Winkel sin $m^* = \frac{(1500:46{,}73)^{1{,}571}}{2 \times 1000} = 6^0 44{,}0'$
abgezogen $u \times n = 0^0 3{,}7' \times 1{,}571 = 0^0\ 5{,}8'$
bleibt statt $6^0 37'$ der Winkel $m = 6^0 38{,}2'$
und die Berechnung gibt dießmal $+ 0^0\ 1{,}2'$.

Für $m = 15^0 36'$ und $D = 2500$
ist der Winkel $u = 0^0 2{,}3'$
der Winkel sin $m^* = \frac{(2500:46{,}73)^{1{,}571}}{2 \times 1000} = 15^0 39{,}9'$
abgezogen $u \times n = 0^0 2{,}3' \times 1{,}571 = 0^0\ 3{,}6'$
bleibt statt $15^0 36'$ der Winkel $m = 15^0 36{,}3'$
und die Berechnung gibt $+ 0^0 0{,}3'$.

Man sieht, die Art wie in diesen Beispielen aus h und D der Elevationswinkel m für den Wurf der Granate aufs Bett berechnet wurde, paßt auf die wirklichen m gar nicht übel, und sie muß also mindestens als der Wahrheit nahe kommend betrachtet werden, obgleich darin einiges problematisch ist; denn wie man z. B. in der paraboliſchen Theorie rechnet, sollte m nicht $= (2m^* : 2) - un$, sondern $= (2m^* - u) : 2$ seyn, was sich indessen in den Berechnungen nicht bewährt hat.

Ob nun meine Berechnungsart für m hinreichend genau ist, um darnach, für den praktischen Gebrauch der Artillerie, die Wurftabellen für Granaten anfertigen zu können, müssen genauere und weitere Untersuchungen lehren, wo nicht, so dürften doch die nach $(2m^* : 2) - un$ für D gefundenen m genau genug seyn um daraus, wie in den beiden Tabellen, mit Berücksichtigung des Depressionswinkels $m + \beta = m_1$ die Ordinaten y nach $b : \text{tang } m_1$ für den Radius 1 zu berechnen und zuletzt aus $D - y$, der Schußweite b auf der Horizontalen, wie in den obigen Berechnungen, nur ohne Abzug von un,

$$\frac{(b : \beta)^n}{2 \times 1000} = m;$$

und finden keine Fehlschlüsse statt, so sollte das eben gefundene m dem aus $m^* - un$ gefundenen gleich seyn; man bekommt mindestens zwei Werthe für m, zum Vergleich und zur Auswahl.

Wenn der Formel für die Ordinate y auch eine wissenschaftliche Begründung fehlt, so hat sie doch die Erfahrung für sich, indem sie mindestens bei Versuchen im Kleinen, wo die Kugel durch eine stets gleiche mechanische Kraft getrieben wurde, und obgleich das Verhältniß der Höhe von h zu D viel größer war als es in der Regel beim wirklichen Geschütz ist, sich stets bewährt hat, wie auch in den Tabellen.

Im Anfang dieser Abhandlung stellte ich die Vermuthung auf, daß sich im Laufe der Zeit ein gewisses Verhältniß zwischen der Wurzel aus sin 2m und dem Widerstandscoefficienten des Geschosses möchte ermitteln lassen; indessen der Coefficient setzt voraus: daß man, außer dem Durchmesser und dem absoluten Gewichte des Geschosses auch dessen Anfangsgeschwindigkeit kennt, weßhalb es mir zur ferneren Erweiterung der Ballistik zweckmäßig erscheint noch den Weg anzugeben, auf welchem sich mittelst meiner modificirten Formel und einer Formel der paraboliſchen Theorie die Anfangsgeschwindigkeit mindestens annähernd richtig finden läßt.

1) Wird also in Tab. Nr. 1 die auf Schritte berechnete Formel für b auf Fuß 2,4 gebracht, so wird sie $37{,}08 \sqrt[1{,}3]{\sin 2m} = b$;

nimmt man ferner den Elevationswinkel $m = 0^0 3'$ an, so ergibt sich auf der Horizontalen die Schußweite $b = 37{,}08 \sqrt[1{,}3]{\sin 0^0 6'}$ . . 56,52 Fuß, d. i. beiläufig nur so groß als man bei den Versuchen mittelst des ballistischen Pendels auch genöthigt ist von diesen mit dem Geschütz sich zu entfernen, und berechnet man zuletzt zu der Schußweite von 56,52 Fuß und $m = 0^0 3'$ nach der paraboliſchen Theorie die Anfangsgeschwindigkeit c, so findet sich:

$$c = \sqrt{\frac{31 \times 56{,}52}{\sin 0^0 6'}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; 1002 \text{ Fuß},$$

aber in der Wirklichkeit, nämlich mit Rücksicht auf den Widerstand der Luft, jedenfalls noch etwas größer, indem wegen der Abnahme des Widerstandes während des Fluges, die Geschwindigkeit von 1002′ nur eine mittlere genannt werden kann.

2) Wird in Tab. Nr. 2 die Formel für b ebenfalls auf Fuße gebracht, so ergibt sich:

$$b = 112{,}15 \sqrt[1{,}571]{\sin 2m}$$

und den Elevationswinkel m wie oben $= 0^0 3'$ angenommen, bekommt man als Schußweite

$$b = 112{,}15 \sqrt[1{,}571]{\sin 0^0 6'} \quad . \; . \; . \; . \; 159{,}87 \text{ Fuß};$$

zuletzt die Anfangsgeschwindigkeit

$$c = \sqrt{\frac{31 \times 159{,}87}{\sin 0^0 6'}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; 1685 \text{ Fuß},$$

dieß wäre bei 20 und 40 Loth Ladung im Verhältniß $= 1002 : 1688 = 1 : 1{,}68$ mehr.

3) Aber fraglich ist, wenn von dem Verhältniß des Exponenten von n zum Widerstandscoefficienten von c die Rede ist: ob man c für gleiche Elevationswinkel oder für gleiche Schußweiten berechnen soll? denn, berechnet man nach der ersten, auf Tab. Nr. 1 bezüglichen Formel das zu $m = 0^0 11{,}5'$ gehörige b nach $37{,}08 \sqrt[1{,}3]{\sin 0^0 23'}$, so findet sich $b = 160$ Fuß, also nur um eine Kleinigkeit größer als 159,87′ in der vorigen Berechnung, aber in diesem Fall wird

$$c = \sqrt{\frac{31 \times 160}{\sin 0^0 23'}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; 861 \text{ Fuß},$$

woraus folgt, daß bei der gleichen Pulverladung von 20 Loth, durch Vergrößerung der Schußweite von 56,52 auf 160 Fuß, die mittlere Ge-

schwindigkeit der Granate umgekehrt von 1002 auf 861 Fuß per Secunde abgenommen hätte. Dieß erscheint zwar auch mir als sehr viel; aber ich sehe dagegen auch nicht ein, was sich Erhebliches gegen die Berechnungen könnte einwenden lassen, es müßte denn seyn daß sich darthun ließe: die Schußweiten richten sich bei so flachen Winkeln als bei den letzten drei Beispielen in Rechnung kamen, nicht mehr wie bei den höheren Winkeln und im Durchschnitt genommen nach $\sqrt[n]{\sin 2m}$, sondern nach einem anderen Gesetze, etwa nach $\sqrt[n]{\sin m}$ oder auch nach $\sqrt[n]{\tang 1m}$ oder von 2m, was mir auch nicht unmöglich erscheint, jedoch erst durch wirkliche, auf die flachen Winkel bezügliche Versuche, festgestellt werden müßte.

So lange als man übrigens über den Punkt nicht ganz im Klaren ist, wie sich aus der Schußweite die Anfangsgeschwindigkeit in allen Fällen, nämlich für jedes Geschoß, verläßlich ableiten läßt, wird sich auch nicht wohl ermitteln lassen: ob und welches Verhältniß zwischen dem Exponenten von n und dem Widerstandscoefficienten bestehen mag; indem dieser doch wohl auf keine andere als die wirkliche Anfangsgeschwindigkeit sich beziehen kann. Hat man aber genanntes Verhältniß einmal festgestellt, dann glaube ich dürfte sich in wissenschaftlicher Beziehung manches Nützliche daraus folgern lassen und man in praktischer Beziehung dadurch in den Stand gesetzt seyn, etwa bei einem neu projectirten Geschütze dessen Schußweite im voraus mindestens annähernd richtig bestimmen zu können.

Auf Vollkugeln haben sich meine Untersuchungen freilich nicht so speciell erstreckt, daß ich hier Mittheilungen darüber machen könnte, indessen hoffe ich doch, daß auch bei diesen entweder $\sqrt[n]{\sin 2m}$ oder die Wurzel aus der einen oder der anderen der oben benannten trigonometrischen Linien anwendbar seyn dürfte, nur, wie ich schon anfangs bemerkte, nicht auf das Werfen der Bomben und über Winkel von 45°, weil man z. B. für $m = 15^0$ und $m = 75^0$, wie nach der paraboliſchen Theorie, in beiden Fällen eine gleiche Wurfweite bekommen würde und doch nach Maaßgabe als das Geschoß länger in der Luft verweilt, es mehr von seiner anfänglichen Geschwindigkeit verlieren muß, folglich die Wurfweite bei 75° nie so groß als bei 15° ausfallen kann, wie auch die Erfahrung lehrt.

Tabelle Nr. 1, enthaltend eine Berechnung der Wurfweiten der 7pfünder Granate bei 20 Loth Ladung der Haubitze, zum Vergleich mit den wirklichen Wurfweiten nach dem Handbuche von Hütz und Schmölzel S. 488.

Winkel der Elevation = m	Wurfweite, wirkliche = D	Winkel $\beta = 0^0 27'$; für y $m + \beta = m_1$	Wurfweite unter der Horizontalen $1{,}667 : \tang m_1 = y$	Schußweite auf der Horizontalen $15{,}45\sqrt{\sin 2m} = b$	Wurf- u. Schußweite aufs Bett $y + b = D_1$	Die Berechnung gibt gegen D + oder −
$0^0\ 4'$	200 Schr.	$0^0\ 31'$	180,65 Schr.	29,58 Schr.	2 0 Schr.	$+ 10 = 1/20$
$0^0\ 59'$	300 „	$1^0\ 26'$	65,11 „	234,4 „	300 „	$0 = 1/\infty$
$1^0\ 42'$	400 „	$2^0\ 9'$	44,39 „	357,1 „	401 „	$+ 1 = 1/400$
$2^0\ 26'$	500 „	$2^0\ 53'$	32,34 „	470,3 „	503 „	$+ 3 = 1/167$
$3^0\ 10'$	600 „	$3^0\ 37'$	25,77 „	575,6 „	601 „	$+ 1 = 1/600$
$3^0\ 56'$	700 „	$4^0\ 23'$	21.25 „	679.4 „	701 „	$+ 1 = 1/700$
$4^0\ 45'$	800 „	$5^0\ 12'$	17,90 „	784,6 „	802 „	$+ 2 = 1/400$
$5^0\ 35'$	900 „	$6^0\ 2'$	15.41 „	887,3 „	903 „	$+ 3 = 1/300$
$6^0\ 28'$	1000 „	$6^0\ 55'$	13.43 „	991,8 „	1005 „	$+ 5 = 1/200$
$7^0\ 20'$	1100 „	$7^0\ 47'$	11,92 „	1090 „	1102 „	$+ 2 = 1/550$
$8^0\ 15'$	1200 „	$8^0\ 42'$	10 64 „	1191 „	1202 „	$+ 2 = 1/600$
$9^0\ 9'$	1300 „	$9^0\ 36'$	9.63 „	1287 „	1297 „	$- 3 = 1/433$
$10^0\ 8'$	1400 „	$10^0\ 35'$	8,72 „	1388 „	1397 „	$- 3 = 1/467$
$11^0\ 10'$	1500 „	$11^0\ 37'$	7,92 „	1490 „	1498 „	$- 2 = 1/750$
$12^0\ 17'$	1600 „	$12^0\ 44'$	7,21 „	1597 „	1604 „	$+ 4 = 1/400$
$13^0\ 24,$	1700 „	$13^0\ 51'$	6 61 „	1700 „	1707 „	$+ 7 = 1/243$
$14^0\ 31'$	1800 „	$14^0\ 58'$	6,09 „	1800 „	1806 „	$+ 6 = 1/300$
$15^0\ 38'$	1900 „	$16^0\ 5'$	5,65 „	1894 „	1900 „	$0 = 1/\infty$
$16^0\ 46'$	2000 „	$17^0\ 13'$	5,26 „	1987 „	1992 „	$- 8 = 1/250$
$17^0\ 55'$	2100 „	$18^0\ 22'$	4,91 „	2078 „	2083 „	$- 17 = 1/124$
$19^0\ 1'$	2200 „	$19^0\ 28'$	4,61 „	2161 „	2166 „	$- 34 = 1/65$

y ist für einen Radius der tang = 1 berechnet.

b ist für einen Radius des sin = 1000 berechnet.

Tabelle Nr. 2, enthaltend eine Berechnung der Wurfweite der 7pfünder Granate bei 40 Loth Ladung der Haubitze, zum Vergleich mit der wirklichen Wurfweite, nach dem Handbuch von Hütz und Schmölzel S. 488.

Winkel der Elevation = m	Wurfweiten, wirkliche = D	Winkel $\beta = 0^0 15^1/_3$; für y $m + \beta = m_1$	Wurfweite unter der Horizontalen $1{,}667 : \tang m_1 = y$	Schußweite auf der Horizontalen $\frac{46{,}73 \sqrt{\sin 2m}}{1{,}571} = b$	Wurf- und Schußweite aufs Bett $y + b = D_1$	Die Berechnung gibt gegen D + oder −
0° 3′	300 Schr.	$0^0 18^1/_3$	305,5 Schr.	66,61 Schr.	372 Schr.	$+72 = {}^1/_{4{,}2}$
0° 29′	400 „	$0^0 44^1/_3$	126,3 „	282,2 „	408 „	$+ 8 = {}^1/_{50}$
0° 53′	500 „	$1^0 8^1/_3$	81.95 „	414 1 „	506 „	$+ 6 = {}^1/_{83}$
1° 19′	600 „	$1^0 34^1/_3$	59,35 „	533,8 „	693 „	$- 7 = {}^1/_{85}$
1° 49′	700 „	$2^0 4^1/_3$	45,05 „	655 0 „	700 „	$0 = {}^1/_{\infty}$
2° 20′	800 „	$2^0 35^1/_3$	36 03 „	769 7 „	806 „	$+ 6 = {}^1/_{135}$
2° 53′	900 „	$3^0 8^1/_3$	29,71 „	778.3 „	808 „	$+ 8 = {}^1/_{113}$
3° 28′	1000 „	$3^0 43^1/_3$	25,04 „	987 1 „	1012 „	$+12 = {}^1/_{83}$
4° 6′	1100 „	$4^0 21^1/_3$	21,39 „	1098 „	1119 „	$+19 = {}^1/_{58}$
4° 42′	1200 „	$4^0 57^1/_3$	18 79 „	1197 „	1216 „	$+16 = {}^1/_{75}$
5° 19′	1300 „	$5^0 34^1/_3$	16,70 „	1293 „	1310 „	$+10 = {}^1/_{130}$
5° 59	1400 „	$6^0 14^1/_3$	14,90 „	1393 „	1408 „	$+ 8 = {}^1/_{175}$
6° 37′	1500 „	$6^0 52^1/_3$	13,52 „	1483 „	1497 „	$- 3 = {}^1/_{500}$
7° 16′	1600 „	$7^0 31^1/_3$	12,34 „	1573 „	1585 „	$-15 = {}^1/_{105}$
7° 59′	1700 „	$8^0 14^1/_3$	11.25 „	1667 „	1678 „	$-22 = {}^1/_{77}$
8° 44′	1800 „	$8^0 59^1/_3$	10,30 „	1762 „	1772 „	$-28 = {}^1/_{64}$
9° 33′	1900 „	$9^0 48^1/_3$	9.43 „	1862 „	1871 „	$-29 = {}^1/_{65}$
10° 24′	2000 „	$10^0 39^1/_3$	8 66 „	1961 „	1970 „	$-30 = {}^1/_{67}$
11° 16′	2100 „	$11^0 31^1/_3$	7,99 „	2060 „	2068 „	$-32 = {}^1/_{65}$
12° 13′	2200 „	$12^0 28^1/_3$	7.54 „	2161 „	2169 „	$-31 = {}^1/_{71}$
13° 14′	2300 „	$13^0 29^1/_3$	6,79 „	2267 „	2274 „	$-26 = {}^1/_{88}$
14° 22′	2400 „	$14^0 37^1/_3$	6 24 „	2378 „	2384 „	$-16 = {}^1/_{150}$
15° 36′	2500 „	$15^0 51^1/_3$	5.74 „	2494 „	2500 „	$0 = {}^1/_{\infty}$
16° 51′	2600 „	$17^0 6^1/_3$	5,29 „	2606 „	2611 „	$+11 = {}^1/_{236}$
18° 10′	2700 „	$18^0 25^1/_3$	4,89 „	2717 „	2722 „	$+12 = {}^1/_{123}$

y ist für einen Radius der tang = 1 berechnet

b ist für einen Radius des sin = 1000 berechnet

II.

Ueber den neuen Dampfhammer, welchen Hr. Türck, Director der Eisenbahn-Werkstätten zu Chartres, construirte; Bericht des Bergingenieurs Leseure.

Aus den Annales des Mines, fünfte Reihe, Bd. VIII S. 533.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der Dampfstempelhammer leistet jetzt in der Industrie, namentlich zum Ausschmieden großer Eisenstücke, bedeutende Dienste. In den Maschinenwerkstätten aber, wo die anzufertigenden schmiedeisernen Theile meistens geringere Größen haben, ist dieser Hammer minder zweckmäßig, weil sein Betrieb zu kostbar wird. Der Stempel gibt nämlich in der Minute eine zu beschränkte Anzahl von Schlägen, und man muß daher zur Erlangung einer gegebenen Wirkung eine sehr bedeutende Dampf- und Brennmaterialmenge aufwenden. Der Dampf wirkt einfach und ohne Expansion; durch die Abkühlung des Cylinders bei jedem Ausströmen wird eine reichliche Condensation desselben veranlaßt, auch ist eine große Dampfmenge erforderlich um den freien Raum zwischen dem Kolben und dem Cylinderboden auszufüllen, ein Raum, dessen Höhe derjenigen des geschmiedeten Stückes wenigstens gleich ist.

Hr. Türck hat einen Stempeldampfhammer zu construiren gesucht, welcher frei von diesen Nachtheilen ist und eine sehr ausgedehnte Anwendung gestattet. Da angenommen werden darf, daß die Stärke des Schlags proportional dem Gewicht multiplicirt mit dem Quadrat der Geschwindigkeit ist, so ersetzt er die starken Massen der älteren Hämmer durch leichtere, denen er eine größere Geschwindigkeit ertheilt.

Zur Erreichung seines Zwecks hat Hr. Türck eine Reihe von sehr sinnreichen Constructionen ausgedacht, die in jeder Hinsicht Beachtung verdienen. Die Schwere spielt nicht mehr die Hauptrolle bei der Bewegung des Stempels und die Geschwindigkeit rührt im Wesentlichen von der Wirkung des Dampfes über dem Kolben her. Ist seine Construction auch nicht das erste Beispiel von einem leichten Hammer mit großer Geschwindigkeit, so kennen wir doch keine glücklichere und praktischere Lösung der Aufgabe, wie man aus dem Nachstehenden ersehen wird.

Beschreibung des Apparates. — Der Dampfcylinder **B** (Fig. 1 und 2) ist an dem gußeisernen Gerüst **A** festgeschraubt, dessen

Form die Abbildungen verdeutlichen und welches aus einem Stück gegossen ist.

Die gußeiserne Chabotte **F** ist unabhängig von dem Gerüst; sie liegt auf einer einfachen Reihe von Hölzern, gegen die man von unten Erde treibt, in dem Maaße als die Stöße den Boden zusammendrücken. Sie nimmt den stählernen Amboß **G** auf, der mit Keilen befestigt und in die richtige Stellung gebracht wird.

Am untern Ende des Stempels ist eine verstählte Bahn **H** angebracht, die nur durch einen Schließkeil mit jenem verbunden ist und daher nach Belieben eingesetzt oder weggenommen werden kann.

Der Kolben p mit Metallliederung ist mit zwei Gegenmuttern versehen, die ihn unveränderlich festhalten. Die dicke Kolbenstange **C** ist mit dem Kolben aus einem Stück geschmiedet, um Brüche und Störungen der Verbindungen zu verhindern, welche bei den gewöhnlichen Stempelhämmern sehr häufig sind. Die Stärke dieser Stange verbürgt ihre Festigkeit und man wird sehen, daß sie eine wesentliche Rolle bei dem Betriebe des Hammers spielt.

Die Eisenstücke g, g, sind die Führer des Stempels und können einander genähert oder in dem Maaße als sie sich abnutzen, leicht ausgewechselt werden. Die gußeisernen Platten r, r erhalten den Stempel zwischen seinen Führern.

Der Cylinderdeckel **D** ist mit einem Stößer **E** versehen, welcher aus Kautschukscheiben besteht und den Zweck hat, in dem ausnahmsweisen Fall zu wirken, wo eine eingetretene Störung der Vertheilung den Kolben veranlaßt gegen den Cylinderdeckel zu stoßen.

Die Platte m, der Hülfssitz des Schiebers t, hat den Zweck, den Dampfdruck zu tragen und die Bewegung des Schiebers zu erleichtern, welcher von einem zu großen Seitendruck befreit ist und daher eine längere Dauer hat.

Der Dampf strömt mittelst der Röhre a vom Kessel herbei und entweicht durch die Röhre s in die Atmosphäre. Die Canäle c' und c führen den Dampf über und unter den Kolben.

Man kann nun, je nachdem es für zweckmäßig erkannt wird, zur Bewegung des Schiebers das eine oder das andere der beiden nachstehend beschriebenen Systeme anwenden.

1) Ein lederner Laufriemen z (Fig. 5) ist bei b mittelst eines Gelenkes mit dem Stempel verbunden und läuft um die Scheibe p', die er während der auf- und niedergehenden Bewegung des Stempels umdreht. Die Scheibe ist schwer und setzt daher durch die erlangte lebendige Kraft ihre Drehung fort; auch ist der Laufriemen z so lang, daß er diese fernere

Drehung gestattet, wenn der Stempel still steht. Der mit der Scheibe verbundene Daumen q ertheilt stets die erforderliche Impulsion dem Hebel n und mittelst der Stange l dem Schieber. Die Curve dieses Daumens ist so construirt, daß sich der Dampf am Ende des Aufganges zusammenpreßt und daß vor dem Ende des Niedergangs eine Expansion entsteht.

2) Das zweite System der Bewegung gewährt den Vortheil, daß es beliebige Veränderungen im Laufe des Hammers gestattet und ist doch nicht complicirter. Ein Knopf b (Fig. 2, 3 und 4), welcher an dem Stempel befestigt ist, trägt einen Daumen d, der sich frei um jenen drehen kann und dessen Schwerpunkt außerhalb der Achse des Knopfes fällt. Dieser Daumen drückt wechselsweise gegen den Hebel e oder f; ersterer bewirkt das Ausströmen des Dampfes, und letzterer das Einströmen des Dampfes auf den Kolben. Ihre Bewegungen sind durch die mit Gelenken versehenen Hebel h, h' und diese durch die Stange k mit einander verbunden; die Stange l überträgt die Bewegung mittelst eines letzten Hebels n auf den Schieber.

Ein an der Dampfröhre angebrachter Hahn dient zur Regulirung der Stärke der Schläge. Eine am Boden des Cylinders angebrachte Rinne nimmt das Condensationswasser auf und gießt es nach u aus, so daß an der Kolbenstange C nur wenig hinabläuft. Wenn die Schieberstange unter der Büchse herauskommt, so tröpfelt das Wasser unaufhörlich ab, weßhalb man die von oben niederwärts gehende Bewegungsmittheilung anwendet. Das in der Schieberbüchse sich bildende Condensationswasser fällt alsdann auch durch die Leitung c dem Reservoir u zu.

Zur Vervollständigung dieser Beschreibung haben wir noch Folgendes zu bemerken.

Der Hebedaumen d dient nicht bloß bei der zweiten Art der Schieberbewegung zur Uebertragung der Bewegung des Stempels auf den Vertheilungsschieber; sondern da sein Schwerpunkt außerhalb des Knopfes b fällt, so vollendet er seine Bewegung durch seine lebendige Kraft, mag der Stempelhammer in irgendwelcher Höhe aufgehalten werden. Der Schieber kann seinen Aufgang vollenden, und der Stempel geht vom Ausgangs- oder Ruhepunkte an aufwärts.

Der schädliche Raum umfaßt nur die Leitung c' und den Raum zwischen dem Cylinderboden und der obern Seite des ruhenden Kolbens; er ist bedeutend vermindert und sein Einfluß durch die Zusammenpressung des Dampfes fast ganz aufgehoben.

Betrieb des Apparates. — Die vorhergehende Beschreibung hat gezeigt, daß der Dampf fortwährend und so wie er vom Kessel kommt,

unter dem Kolben wirkt. Wegen des großen Durchmessers der Stange aber drückt er nur auf einen Theil der Kolbenoberfläche. Dagegen ist die andere, obere Fläche des Kolbens gänzlich der Einwirkung des durch die obere Leitung c' herbeiströmenden Dampfes ausgesetzt. Durch diese Oberflächendifferenz entsteht eine effective Kraft, die mit dem Gewicht zusammenwirkt um den Kolben von oben nach unten zu treiben.

In Fig. 1 hat der Kolben das obere Ende seines Laufes erreicht. Der Schieber t hat die Admissionsöffnung c' über dem Kolben entblößt, und nach dem Gesagten wird derselbe niedergestoßen. Der Hebedaumen d wirkt auf den Hebel e (Fig. 2 und 3), und mittelst der erwähnten zwei Hebel und der Stange l nimmt der Schieber die in Fig. 4 angegebene Stellung ein. Der Admissionscanal c' ist nun geschlossen; der Kolben hat fast die Hälfte seines Laufes erreicht. Von diesem Augenblick an ist der Hebel e der Richtung des Daumens parallel; jener bleibt daher unbeweglich und der Dampf wirkt durch Expansion.

Wenn der Stempel das zu bearbeitende Stück erreicht, so dreht sich der lange Arm des Hebedaumens d, in Folge seiner lebendigen Kraft, um den Knopf b und stößt in der Art gegen den Hebel e, daß derselbe den Schieber in die Stellung Fig. 6 bringt. Die Verbindung des Cylinders mit der Ausströmungsöffnung s ist hergestellt, und da nun der im obern Theil des Cylinders befindliche Dampf in die Atmosphäre entweicht, so hebt der bleibende Druck unter dem Kolben denselben wiederum und führt ihn zum Ausgangspunkte zurück. Es versteht sich, daß alle diese Bewegungen sehr schnell, fast augenblicklich hinter einander folgen.

Es hat jedoch der Hebel e durch seinen Zurücktritt den Hebel f vorwärts geschoben und mit dem Daumen in Berührung gebracht. Vom Anfang des Aufsteigens an bewegt der von dem Hebel f gedrückte Daumen sich so lange an dem Knopf b, bis dieser gegen den Aufhalter b' tritt. Alsdann drückt der Daumen seinerseits gegen den Hebel f und schiebt ihn zurück, so daß bei zwei Dritteln des Aufganges der Schieber in die Stellung Fig. 4 zurückgebracht ist. Der Dampf drückt sich im obern Theile des Cylinders zusammen, unterbricht die aufgehende Bewegung und bereitet sich für eine neue Admission vor.

Am Ende des Laufes haben der Schieber und die Hebel e und f die in Fig. 1 angegebene Stellung wieder erlangt.

Die Bewegung, welche durch die Scheibe und den Laufriemen erlangt wird, ist aus Fig. 5 ersichtlich.

Jede gewünschte Verminderung der Stärke und Schnelligkeit der Schläge läßt sich mit der größten Leichtigkeit mittelst eines Hahns bewirken, der das Einströmen des Dampfes regulirt.

Theoretische Betrachtungen. — Wir wollen nun mittelst annähernder Berechnungen den Türck'schen Dampfhammer mit den früheren, z. B. dem Cavé'schen, vergleichen.

Als Beispiel wählen wir den in der Eisenbahnwerkstatt zu Chartres im Betriebe stehenden Stempelhammer. Er wiegt 200 Kilogr. Der Cylinderdurchmesser beträgt 0,16 und der Kolbenstangendurchmesser 0,10 Met. Die einander entsprechenden Oberflächen über und unter dem Kolben betragen 201 und 78 Quadratcentimeter, und die eigentlich wirkende ist die letztere. Wenn der Dampf mit $2\frac{1}{2}$ Atmosphären Druck einströmt, so beträgt der dem Gewicht hinzugefügte Druck 201 Kilogr.; zusammen 401 Kilogr. Wenn aber, wie es in der Praxis häufig der Fall ist, der Dampfdruck 4 Atmosphären beträgt, so wird die effective Kraft 322 + 200 = 522 Kilogr. betragen.

Nehmen wir jetzt an, daß der Dampf während des ganzen Kolbenlaufs mit vollem Druck wirkt, so ist leicht zu bestimmen, welches Gewicht man einem Stempel, welcher bloß in Folge der Schwere fällt, geben müßte um einen Stoß von gleicher Stärke zu erlangen.

Im letztern Fall ist die Formel PV^2 entsprechend $2Pgh$; und bei dem Türck'schen System entsprechend $P' . 2 \frac{F}{P'} g . h$, oder $2 . F . g . h$. Dieses Gewicht wäre nämlich die Anzahl Kilogramme, welche die Kraft ausdrücken, womit der Stempel niedergeht.

Der Vortheil ist groß; Türck erhält mit einem Hammer von 200 Kilogr. Gewicht denselben Effect wie mit einem von 400 oder 522 Kilogr., je nach dem Druck des treibenden Dampfes.

Dieß ist aber noch nicht alles: ein Hammer von 522 Kilogr. würde bei dem gewöhnlichen System einen Gesammtdruck von nicht weniger als 750 Kilogr. erfordern, um sowohl die gehörige aufsteigende Geschwindigkeit zu erzielen, als die Reibung ꝛc. zu überwinden. Der Cylinder müßte einen Querschnitt von 242 Quadratcentimetern statt 201 haben. Die Dampfersparung würde daher bei gleichem Kolbenzug $\frac{1}{6}$ betragen.

Die Expansion, welche bei den Türck'schen Dampfstempelhämmern stattfindet, haben wir bei dieser Berechnung unberücksichtigt gelassen, während sie einen beträchtlichen Vortheil gewährt. So ergibt z. B. die genaue Berechnung für eine Expansion von $\frac{1}{2}$, daß man mit dem Hammer von 200 Kilogr. und einem Dampfdruck von $2\frac{1}{2}$ Atmosphären, denselben Schlag erhält, wie mit einem Hammer von 370 Kilogr., welcher durch sein eigenes Gewicht fällt. Die Ersparung an Dampf betrüge daher 70 Proc. bei einem Kolbenlauf von 1 Meter.

Wenn der effective Druck im Dampfcylinder 4 Atmosphären beträgt, so erlangt man dieselbe Wirkung wie mit einem gewöhnlichen Stempelhammer von 470 Kilogr. Gewicht, und die Dampfersparung, wie sie sich aus der Differenz der Cylinderquerschnitte und aus der Expansion berechnet, würde bei einem Kolbenlauf von 1 Meter 75 Procent betragen.

Vortheile des neuen Dampfhammers: 1) Dampfersparung. — Wir haben obige Berechnungen nur behufs einer annähernden Abschätzung gemacht. Selbst bei den gewöhnlichen Stempeln findet eine Art von Expansion des Dampfes statt, weil der Hammer nicht in dem Augenblicke stehen bleibt, wo die Ausströmung beginnt. Er steigt noch um eine gewisse Höhe aufwärts, die jedoch niemals ein Viertel des ganzen Kolbenlaufes erreicht. Die gegebenen Ziffern würden auch für einen Kolbenlauf von 0,70 Meter, wie er gewöhnlich stattfindet, geringer seyn. Dagegen kommt bei dem neuen System der schädliche Raum fast gar nicht in Betracht. Die Condensation bleibt dieselbe wie bei den gewöhnlichen Maschinen, weil der Dampf fortwährend unter dem Kolben vorhanden ist.

Hr. Türck bekleidet den Dampfcylinder mit Holz, und wir erinnern, daß der Dampf sich während der Beendigung des Stempelaufganges zusammendrückt; auf diese Weise wird einem Dampfverlust vorgebeugt. Nach Allem kann man annehmen daß die Ersparung an Dampf mittelst des neuen Hammers oft bis 60 Procent betragen muß.

2) Geschwindigkeit der Schläge. — Die Hammerschläge erfolgen sehr schnell, um ein Drittel schneller als bei den Cavé'schen Hämmern. Der Kolben geht auch fast eben so schnell aufwärts, weil fortwährend Dampf unter ihm vorhanden ist, welcher nach dem Schlage fast augenblicklich wirkt. Diese Wirkung des Dampfes ist so schnell und so kräftig, daß sie ohne die Wirkung der Zusammenpressung, welche sich im letzten Drittel des Aufganges fühlbar macht und die Aufgangsgeschwindigkeit nach und nach aufhebt, offenbar schädlich seyn würde; sobald die Admission dem Dampfe geöffnet ist, wird der Hammer von Neuem niedergeschleudert. Der Türck'sche Dampfhammer gibt leicht 100 Schläge in der Minute und würde bei einem Dampfdruck von 4 bis 5 Atmosphären im Cylinder auch 150 Schläge machen können.

3) Die Vertheilung wird durch die Maschine bewirkt — Der von Hrn. Türck bei seinem Apparat angewendete Mechanismus gestattet dessen Betrieb ohne Beihülfe von Menschenhänden. Bei dem Nasmyth'schen Hammer ist das System, welches die Höhe des Hubes

verändert, sehr complicirt. Bei Türcks System ist aber der Vertheilungsmechanismus eben so einfach als fest; anstatt die Höhe des Falles oder die Hubhöhe zu verändern, regulirt man die Geschwindigkeit und die Kraft der Schläge mittelst des Hahns durch welchen die Dämpfe vom Kessel her einströmen.

4) Geringere Anlagekosten. — Für einen gleich starken Schlag ist bei dem neuen Hammer das Gewicht des Stempels bedeutend vermindert. Die Dimensionen des Cylinders, des Gerüstes, des Kolbens ꝛc. sind ebenfalls geringer. Da überdieß die Anzahl der Schläge die doppelte ist, so sind die Leistungen eines solchen Hammers eben so bedeutend als die von zwei gewöhnlichen Stempelhämmern.

5) Ersparung an Arbeitslohn und Brennmaterial. — Wir brauchen kaum zu bemerken, daß der sehr geschwind gehende Dampfhammer doppelt so viele Stücke bei gleicher Anzahl von Hitzen auszuschmieden vermag. Dadurch werden aber die Arbeitslöhne für die Schmiede und die Kosten für das Brennmaterial zum Wärmen der Stücke auf die Hälfte ihres Betrages bei den gewöhnlichen Stempelhämmern vermindert.

Folgerungen. — Die Verbesserungen, welche Hr. Türck an den Dampf-Stempelhämmern eingeführt hat, sind besonders vortheilhaft für die Maschinenbauwerkstätten und die Eisenhütten, wo Maschinentheile von mittlern oder kleinen Dimensionen, wie Stäbe, Wagenachsen, Pflugeisen ꝛc. auszuschmieden sind. Der neue Stempelhammer entspricht allen Anforderungen einer guten Fabrication; er beschleunigt die Arbeit, und erspart an Ausgaben für Anlage, Aufstellung und Betrieb des Apparates. Ueberdieß kann er zu allen Arten von Arbeiten benutzt werden. Zum Schmieden großer Stücke und zu einigen besondern Arbeiten des Hüttenbetriebes sind bekanntlich sehr schwere Hämmer erforderlich; um in diesen Fällen das Türck'sche System zum Betriebe des Stempels anzuwenden, braucht man nur den Durchmesser der Stange zu vermindern und das Gewicht des Hammers zu vermehren; man würde die Zusammenpressung und die Expansion des Dampfes benutzen, und den Dampfverlust durch den schädlichen Raum vermeiden; dadurch würde man eine Dampfersparung erreichen, welche sich auf 30 Procent belaufen könnte, und zugleich einen Theil der oben erwähnten Vortheile erzielen.

III.

Verbesserungen an Schiffsdampfkesseln, welche sich Georg Rennie, Ingenieur zu London, am 2. Octbr. 1855 patentiren ließ.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Sept. 1856, S. 197.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Da die Schiffsdampfkessel unter einem gewissen Niveau bleiben und daher eine möglichst geringe Höhe haben müssen, so wird bei denselben leicht mit dem Dampf zugleich Wasser in die Dampfcylinder übergeführt, wodurch für den Gang der Maschine nachtheilige Folgen entstehen können. Nun ist es aber bei allen Dampfkesseln und insbesondere bei Schiffsdampfkesseln wünschenswerth, daß der Dampf möglichst trocken in die Cylinder gelange. Dieser Zweck wird durch folgende Anordnung erreicht, bei welcher Dampfkessel so niedrig construirt werden können, daß man sie in allen gewöhnlichen Fällen unter der Wasserlinie eines Schiffes befestigen und den Dampf in trockenem Zustande den Cylindern zuführen kann. Dieses wird auf folgende Weise erzielt.

Dem Kessel ist noch eine Kammer von geeigneter Stärke und Größe beigegeben, welche durch eine in passender Höhe angebrachte Oeffnung mit ihm verbunden ist. Diese Oeffnung darf jedoch keinen kleineren Querschnitt haben als die Röhre welche den Dampf der Maschine zuführt. Diese Dampfkammer braucht nicht der directen Wirkung des Feuers ausgesetzt, sondern nur so stark erwärmt zu werden, daß sich der Dampf in ihr nicht verdichten kann. Sie ist an ihrem Boden mit einer Röhre und einem Hahn versehen, so daß sie zu jeder Zeit von dem durch den Dampf mitgerissenen Wasser befreit werden kann.

Fig. 11 ist ein Längendurchschnitt der Construction in Anwendung auf einen niedrigen Dampfkessel für ein Schiff von geringem Tiefgang, bei welchem die Oefen querüber angeordnet sind. **A, A** ist die Kesselwand; **B, B** sind die Oefen; **C, C** die Röhren; **D** die Kammer. Auf seinem Wege nach der Dampfröhre **G** hat der Dampf das Sieb **E** zu passiren. Letzteres streift nun das vom Dampf mitgerissene Wasser ab, welches sich am Boden der Kammer **D** ansammelt, und durch die Röhre **H** abgelassen werden kann. Zum wirksameren Trocknen des Dampfes kann man auch, wie Fig. 12 zeigt, mehrere Siebe anwenden. **I, I** sind zwei Probehähne zur Ermittelung der in der Kammer befindlichen Wassermenge.

IV.

Methode, die Eisenbahnschienen in ihren Stühlen zu befestigen, welche sich W. Field und E. Jeffrey zu Shrewsbury, am 19. Oct. 1855 patentiren ließen.

Aus dem London Journal of arts, Juli 1856, S. 30.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Fig. 21 stellt eine Eisenbahnschiene a mit doppelter Flantsche im Querschnitt, und Fig. 22 in der Seitenansicht dar. Diese Schiene wird mittelst eines aus drei Theilen c, c' und d zusammengesetzten metallenen Keiles in ihrem Schienenstuhl b befestigt. Die Theile c, c' sind mit Lappen a*, a* versehen, welche das Horn b* der Schiene umfassen und dadurch verhindert werden sich seitwärts zu verschieben. Die inneren Flächen dieser Theile laufen schräg zu, wodurch ein winkeliger Raum entsteht, in welchen sich der dreiseitige Keil d schieben läßt. Wird nun der letztere angetrieben, so preßt er die Theile c, c' gegen die obere und untere Flantsche der Schiene. Wenn daher die Enden der beiden Schienen a, wie Fig. 22 zeigt, in dem Schienenstuhl zusammengebracht werden, so übt der zusammengesetzte Keil nicht nur einen seitlichen, sondern auch einen verticalen Druck auf die beiden benachbarten Schienen aus und verbindet sie auf diese Weise kräftig mit einander, so daß keines der beiden Schienenenden sich ohne das andere heben oder senken kann, wenn etwa ein schwerer Zug rasch über dieselben hinweggeht. Um das Lockerwerden des Keils d zu verhüten, sind an seiner oberen Kante Sperrzähne eingeschnitten, in welche ein an dem oberen Stück c angebrachter Federhaken greift. Wenn daher der Keil nach Innen getrieben wird, so schnappt der Federhaken in die Sperrzähne ein; um ihn zum Behuf des Umlegens der Schiene herausschlagen zu können, muß der Federhaken in die Höhe gehoben werden.

Fig. 23 stellt einen Schienenstuhl mit einem aus zwei Theilen zusammengesetzten und nach dem obigen Princip wirkenden Keil in der Seitenansicht dar. e ist ein Füllungsstück aus Guß- oder Schmiedeisen mit Flantschen e*, e*, welche das Horn f* des Schienenstuhls f umfassen. Wenn der Keil g eingetrieben wird, so lehnt sich seine unterere Kante gegen die Flantsche der Schiene h, während er gleichzeitig den Theil e gegen die obere Flantsche derselben drückt, wodurch das nämliche Resultat wie in dem vorhergehenden Beispiel erzielt wird. Fig. 24 ist eine

Modification dieser Anordnung. Hier bilden die Theile e und g den zusammengesetzten Keil. Bei Schienen mit breiter Basis (Fig. 25) ist es zweckmäßig an der dem zusammengesetzten Keil e, g entgegengesetzten Seite der Schiene ein Ausfüllstück i anzubringen.

V.

Verbesserungen an Jacquard-Webestühlen, welche sich S. Woller und J. Butterfield zu Bradford, Yorkshire, am 2. August 1855 patentiren ließen.

Aus dem London Journal of arts, Mai 1856, S. 288.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Erfindung besteht erstens darin, daß man die Haken einer Jacquardmaschine, während sie durch die Kartenblätter zurückgedrängt werden, von den Messern des sogenannten Griffes ganz frei macht, wodurch das Spiel der Maschine ruhiger und freier wird. Die Musterpappen können daher auch aus leichterem Pappdeckel angefertigt werden, und die Maschine kann schneller als gewöhnlich arbeiten.

Die Erfindung besteht ferner in den Mitteln, den Cylinder oder den Schwungrahmen auszulösen, so daß der Cylinder mit den Pappdeckeln unabhängig von den übrigen Maschinentheilen vor- oder rückwärts bewegt werden kann; endlich darin, daß das Geschirr mittelst Gewichten, Drähten und Federn stetig und von jeder Vibration frei erhalten wird.

Fig. 29 stellt eine Jacquardvorrichtung mit den erwähnten Verbesserungen in der Endansicht, Fig. 30 in der Frontansicht dar. a ist die Kurbelwelle; b der Jacquardapparat; c der Schwungrahmen des Jacquardcylinders d; e ist der Griff, welcher mittelst des Hebels f und des an das Schwungrad h befestigten Kurbelzapfens g auf- und niederbewegt wird. An dem andern Ende der Kurbelwelle befindet sich eine Kurbel i, welche den Cylinder auf folgende Weise in Bewegung setzt. Mit dem Zapfen j derselben ist das untere Ende der Stange k, und das obere Ende der letztern ist mit dem Zapfen l des um n drehbaren Hebels m verbunden. An dem andern Ende der Achse n ist der Hebel o befestigt, und dieser ist mit einem Zapfen versehen, um das Gelenk p, welches mit einer Verlängerung des Schwungrahmens c verbunden ist, in Bewegung zu setzen.

In Folge dieser Anordnung ertheilt jede Umdrehung der Kurbelwelle dem Schwungrahmen c und dem Jacquardcylinder d die erforderliche Hin- und Herbewegung. Die Größe der Bewegung läßt sich dadurch reguliren, daß man den Abstand der Zapfen j und l von dem Umdrehungspunkt der Kurbel i und des Hebels m verändert.

Die relative Stellung des Kurbelzapfens g, welcher den Griff und des Kurbelzapfens j, welcher den Jacquardcylinder bewegt, ist so beschaffen, daß die Haken des Jacquardapparates ganz in Ruhe und frei von den Messern des Griffes sind, wenn sich der Cylinder nähert, um die Musterpappe gegen die Nadeln zu bringen, und die betreffenden Haken zurückzudrängen. Das Gelenk p ist mit einem auf den Stift des Hebels o passenden Schlitz und mit einer Handhabe versehen. Hebt man den Schlitz von dem Stift ab, so wird der Schwungrahmen von dem Webestuhl ausgelöst, und der Cylinder kann sodann aus freier Hand in Thätigkeit gesetzt werden, um die Musterpappen unabhängig von den übrigen Theilen des Webestuhls vor- oder rückwärts zu bewegen.

Die Anordnung, um das Geschirr stabil und frei von Erschütterungen zu erhalten, ist in Figur 31 dargestellt. r, r sind zwei Böden des Geschirres; an jeden derselben ist ein Draht s, s befestigt. Diese Drähte finden ihre Führung in den Bretern t, t, die einen Theil der Federbüchse bilden. Um jeden Draht ist eine leichte Feder u gewunden, deren oberes Ende sich gegen das obere Bret t und das untere Ende sich gegen einen von den Drähten hervorragenden Stift stützt. Wenn nun ein Faden des Geschirrs gehoben wird, so hat er das Gewicht des Drahtes s und den Widerstand der Feder u zu überwältigen; bewegt sich aber der Griff herab, so sinkt auch jeder Geschirrfaden vermöge des Gewichts des Drahtes s und der Elasticität der Feder herab; die vereinigte Wirkung des Gewichtes und der Feder ist es, welche die durch Gewichte ohne Federn veranlaßte Vibration verhütet.

Um die allzustarke Anspannung der Federn zu verhüten, ist es rathsam die Federbüchse sich bei jeder Auf- und Niederbewegung der Maschine ein wenig mit bewegen zu lassen.

VI.

Vorrichtungen zum Ausrüsten und Waschen des Wollengarns, welche sich Robert Midgley und Georg Collier zu Halifax am 12. Decbr. 1855 patentiren ließen.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Oct. 1856, S. 275.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Gewöhnlich werden die Wollengarne einem Sengeproceß unterworfen, um die hervorstehenden Fasern abzubrennen und eine glattere Oberfläche herzustellen. Das Garn wird ferner in offenen Behältern gewaschen und auf Spulen der Einwirkung des Dampfs ausgesetzt.

Unsere Verbesserungen bestehen in der Beseitigung der vorstehenden Garnfasern durch die Wirkung von Messern. Wir wenden zu diesem Zweck ein stationäres und ein rotirendes schraubenförmiges Messer an. Durch diese Vorrichtung, welche mit dem Scherapparat der Cylinderschermaschine die größte Aehnlichkeit hat, und daher keiner näheren Beschreibung bedarf, werden die Garnfasern abgeschnitten oder abgeschoren. Das Garn erhält gleichzeitig eine drehende Bewegung, wodurch seine Oberfläche gleichmäßig bearbeitet wird. Diese Drehung erzielen wir dadurch, daß wir das Garn von den Messern hinweg zwischen ein Paar neben einander vorbeigehender Riemen leiten. Hierauf wickeln wir das Garn in Strähnen, um es in folgendem Apparate zu waschen oder zu reinigen.

Fig. 13 stellt den Reinigungsapparat im senkrechten Durchschnitte,

Fig. 14 im Horizontaldurchschnitte dar.

Fig. 15 und 16 sind Detailansichten. a, a ist eine starke schmiedeiserne Kammer, welche mit einer verticalen Welle b versehen ist. Letztere trägt ein Rad oder ein Gestell c, an dessen Umfang eine Reihe von Pflöcken c′ angeordnet ist, welche im Verein mit den Pflöcken d des Ringes d′ die Garnstränge paarweise aufnehmen. Der Ring d′ läßt sich auf dem Gestell c theilweise herumbewegen, um dem zwischen den Pflöcken c′ und d befindlichen Garn die nöthige Spannung zu ertheilen, während er im Uebrigen mit dem Gestell c rotirt oder vibrirt. Die Achse b läuft mit ihrem unteren Ende in einer Pfanne, mit ihrem oberen Ende tritt sie durch eine Stopfbüchse a′ und ist jenseits der letzteren mit einem Arm e versehen. Die Welle b ist zur Verstärkung der Kammer a mit Hälsen b′, b′ versehen.

Der Arm e ist durch eine Schubstange f mit der Kurbel g verbunden, deren Achse h in Lagern h^1 liegt, und an ihrem andern Ende das Winkelrad h^2 enthält, welches mit dem Winkelgetriebe i im Eingriff steht. An der Achse i^1 des letztern befindet sich die Rolle i^2, auf welche die Bewegung von einer Dampfmaschine oder einem sonstigen Motor aus mittelst eines endlosen Riemens übertragen wird. Auf diese Weise erhält der Arm e und mit ihm die Achse b eine oscillirende Bewegung. Um zum Behuf des Einsetzens und Herausnehmens der Garnstränge die Gestelle c, d' unabhängig von dem Arm e bewegen zu können, läßt sich die Verbindung des letztern mit der Welle b mittelst einer Stellschraube aufheben und wieder herstellen. Die Stränge werden durch die Oeffnung a', welche sich mittelst eines Deckels k dampfdicht verschließen läßt, in die Kammer a gebracht.

Die zum Waschen des Garns dienende Flüssigkeit wird in den Behälter l gefüllt und, nachdem das Garn auf den Pflöcken der Kammer a angeordnet worden, mittelst des Druckes durch die Röhre n herbeigeleiteten Dampfes die Röhre m, m^1 hinauf in die Kammer a gedrückt. In dieser wird sie zurückgehalten, indem man ein bei m^2 befindliches Ventil schließt. Nachdem das Garn durch Hin- und Herbewegung in der reinigenden Flüssigkeit der Kammer a gereinigt worden ist, schließt man das Ventil n', öffnet das Ventil m^2 und läßt die Flüssigkeit wieder in die Kammer l zurückfließen. l' ist ein an der Kammer l angebrachter Lufthahn. Wir spannen alsdann das Garn aus, indem wir dem einen Rad d auf folgende Weise eine Drehung auf dem andern Rade c ertheilen. An dem Gestell d^1 befinden sich Zähne d^2, in welche ein Getriebe o greift, dessen Achse o^1 in dem Gestell c gelagert ist. An der Achse o^1 ist ein Sperrrad o^3 befestigt, in welches ein Sperrkegel greift und die rückgängige Bewegung verhütet.

Das obere Ende der Achse o ist quadratisch zur Aufnahme der an dem unteren Ende der Spindel p angebrachten Hülse p^1. Die Spindel p tritt durch die in dem Deckel der Kammer a angebrachte Stopfbüchse p^2 und enthält an ihrem oberen Ende einen Hals, welcher von der Gabel q umfaßt wird, mit deren Hülfe sie mit der Spindel o^1 in oder außer Verbindung gebracht werden kann. Ist auf diese Weise die Spindel o^1 mit der Spindel p in Verbindung, so kann man sie mit Hülfe eines auf das obere Ende der Spindel p gesteckten Schlüssels in Umdrehung setzen. Wenn das Garn zwischen den Pflöcken c', d gehörig ausgespannt ist, so lassen wir durch die Röhre n und das Ventil r Dampf unter einem gewissen Druck in die Kammer a strömen. Ist das Garn gehörig gereinigt, so wird es schließlich getrocknet.

VII.

Vorrichtung zum Mahlen, Zerquetschen oder Zerreiben landwirthschaftlicher Producte, welche sich John Patterson zu Beverley, Yorkshire, am 2 Novbr. 1855 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, August 1856, S. 74.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Fig. 26 stellt diese Mühle in der Seitenansicht dar. a, a ist das Hauptgestell; b, b' sind die beiden Walzen. Die Umfänge der letzteren sind dadurch rauh gemacht, daß in dieselben auf der Drehbank ringförmige Vertiefungen, die mit ringförmigen Hervorragungen abwechseln, rechtwinkelig zur Achse eingeschnitten sind. Die Walze b läuft in Lagern c eines adjustirenden Hebels d, welcher in den Lagern e des Gestells seinen Stützpunkt hat. Die Walze b' läuft in festen Lagern, ihre Achse bildet jedoch mit derjenigen der Walze b einen Winkel; sie kann übrigens mit Hülfe der auf die Lagerbacken wirkenden Schrauben b, h vollkommen parallel zur Fläche der Walze b gestellt werden. Der Abstand zwischen den beiden Mahlflächen und mithin der Grad der Feinheit des gemahlenen Materials läßt sich mittelst der Schraubenspindel i genau adjustiren. Die Oberfläche der Walze b' ist ein wenig hohl, d. h. ihr Durchmesser ist an den Enden ungefähr um $\frac{1}{8}$ Zoll größer, als in der Mitte. Sie wird nur durch den Contact zwischen den reibenden Flächen umgetrieben.

Das zu mahlende Material wird in den Rumpf k geschüttet und gelangt von da längs der Rinne l nach der Walze b. Zwischen dieser und der andern Walze unterliegt das Material der vereinten reibenden Seitenwirkung der Hervorragungen beider Walzen, und der zerdrückenden Gewalt der letzteren. Die Regulirung der Zuführung des zu mahlenden Materials geschieht mittelst der in Fig. 27 im Grundrisse dargestellten Schraubenspindel m und der Querstange n. Letztere ist mit den Ketten oder Schnüren o, o verbunden, welche nach dem Regulator des Zuflusses führen.

Die vereinigte quetschende und reibende Wirkung läßt sich auch mittelst einer Walze und einer Scheibe erreichen. Fig. 28 ist eine Skizze dieser Modification. Befindet sich die Walze in der Lage a, so daß ihre Achse die Richtung des Halbmessers der Platte b hat, so kreuzen sich die

Hervorragungen an der Berührungsstelle nicht, weßhalb auch keine Seitenwirkung stattfindet; in der Lage c aber findet eine solche Kreuzung, mithin auch die oben erwähnte reibende und quetschende Wirkung statt.

VIII.

Verbesserungen an hydraulischen Oelpressen, welche sich Louis Rudolph Bodmer am 20. Dec. 1855 für England patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, Oct. 1856, S. 141.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Fig. 17 stellt diese Presse in der Frontansicht und im theilweisen Durchschnitte, Fig. 18 in der Seitenansicht dar; Fig. 19 ist ein Grundriß des Troges, welcher den auszupressenden Samen aufnimmt.

1 ist der Cylinder mit den an ihn gegossenen Wangen 2, in welche zwei Säulen 3 mit Hülfe der Deckel 4 und der Bolzen 5 befestigt sind. Die Schildzapfen 6 sind mit den Deckeln 4 aus einem Stück gegossen und werden von den Lagern 7 getragen. Die oberen Enden der Säulen 3 sind auf gewöhnliche Art in dem Querstück 8 der Presse befestigt. Die Ringe 9 und 10, welche den Samen enthalten, sind auf den siebartig durchlöcherten Platten oder den Drahtsieben 11 und 12 angeordnet, welche auf den mit Rinnen versehenen Flächen 13 und 14 der Tröge 15 und 16 ruhen. Diese Tröge sind, wie Fig. 19 zeigt, vorn offen, sonst aber von einem Kranz umgeben, so daß die Ringe 9 und 10 leicht herausgenommen und wieder eingesetzt werden können, mit der Gewißheit daß sie genau die erforderliche Lage einnehmen. Der Trog 15 ruht auf dem Kolben 17 des Preßcylinders und hat mittelst der Lager 18 seine Führung an den Säulen 3, während der Trog 16 mittelst der Hülsen 19 seine Führung an den genannten Säulen findet. Diese Hülsen liegen auf den festen Hälsen 20 der Säulen und tragen den Trog 16, während derselbe sich in der Fig. 17 bezeichneten Lage befindet. Der hervorstehende cylindrische Theil 21 des Troges 16 dient dem Ring 9 als Kolben, während ein ähnlicher an den Querbalken 8 der Presse befestigter Cylinder 22 dem Ring 10 als Kolben dient. Die unteren Flächen dieser beiden Kolben sind analog den Flächen der Tröge 15 und 16 mit rostähnlichen Rinnen 23 und 24, ferner mit durchlöcherten Platten 25 und 26 versehen, so daß, wenn der Kolben 17 des Preßcylinders in die Höhe

geht, die Kolben 21 und 22 in die Ringe 9 und 10 treten, und den in denselben enthaltenen Oelsamen zusammenpressen. Fig. 19 zeigt, wie die Rinnen des Troges 15 mit der Ausflußmündung 27 communiciren, und der Querschnitt Fig. 20, wie die Rinnen des Troges 16 und des Kolbens 21 durch Canäle mit der Ausflußöffnung 28 in Verbindung stehen. An die Verlängerung 30 eines der Schildzapfen 6 ist ein gezahnter Quadrant 31 befestigt, welcher in die endlose Schraube 32 greift, deren Achse in geeigneten Lagern sich dreht. An dem einen Ende der Welle 33 ist die feste Rolle 34 mit den losen 35 und 36 angeordnet. Diese Rollen werden durch den offenen Riemen 37 und den gekreuzten Riemen 38 umgetrieben, und diese durch die an der Stange 41 befestigten Gabeln 39 und 40 geführt. Die Stange 41 und der Hebel 42 in welchen sie eingehängt ist, wirken in Verbindung mit Sperrkegeln, Hebeln und Gewichten, um auf die unten zu beschreibende Weise die Stellung der Presse zu verändern.

An derjenigen Seite der Presse, wo die Ringe mit dem Material eingeschoben werden, sind in gleicher Höhe mit den Oberflächen des obern und untern Troges Tafeln angebracht, so daß die Ringe mit Leichtigkeit gegen die Tröge hin und von denselben wegbewegt werden können.

Die Presse wird auf folgende Weise in Thätigkeit gesetzt. Der Oelsame kommt in Säcken oder zwischen Haarmatten in die Ringe oder Behälter 9 und 10. Diese Matten, welche genau in die Ringe passen, dehnen sich bei erfolgender Pressung aus und verhindern die Entweichung des Materials zwischen ihren eigenen Rändern und dem Ring. Die auf solche Weise gefüllten Ringe kommen sodann über ihre Tröge, worauf man den hydraulischen Druck auf den Kolben 17 wirken läßt.

Wenn der Kolben 17 zu steigen beginnt, so bewegt man den Hebel 42 aus seiner durch die Punktirung angedeuteten normalen Lage a in die Lage b, Fig. 18, wodurch der Riemen 37 von der losen Rolle 35 auf die feste Rolle 34 geschoben wird. Sobald der Hebel 42 in die Lage b gelangt, fällt der belastete Haken 44 in den Einschnitt 41^a, und bringt dadurch die Stange 41 mit den Riemenführern in die in Fig. 18 bezeichnete Lage. Sofort bewegt sich der gezahnte Quadrant nach der linken Seite, bis die Presse in die horizontale Lage gelangt, worauf der Stift 45 des Quadranten mit dem Haken 44 in Berührung kommt und denselben aus dem Einschnitt 41^a bewegt. Das adjustirbare Gewicht des Winkelhebels 46, welcher bei der Bewegung des Hebels 42 aus der Lage a in die Lage b, mittelst des Stiftes 47 gehoben worden war, drückt, sobald die Stange 41 frei wird, den Hebel 42 in seine normale Stellung a

zurück, in welcher er aufgehalten wird, indem das andere Ende des Stiftes 47 mit dem senkrechten Arm des belasteten Winkelhebels 48 in Berührung kommt.

Die Presse bleibt in der horizontalen Lage, bis das Oel nicht mehr ausfließt, worauf man den hydraulischen Druck beseitigt und den Hebel 42 aus der Lage a in die Lage c bringt, in welcher er durch das Einfallen des Hakens 49 in den Einschnitt 41^b zurückgehalten wird. Der Riemen 38, welcher dadurch auf die feste Rolle 34 verschoben wird, bewegt nun den gezahnten Quadranten 31 nach der entgegengesetzten Richtung und veranlaßt dadurch die Presse, in ihre vorherige verticale Lage zurückzukehren. Sobald sie diese Lage erreicht, hebt der Stift 50 den Haken 49 aus dem Einschnitt 41^b, worauf der belastete Winkelhebel 48 den Hebel 42 in die Lage a zurückdrängt, in welcher er durch den senkrechten Arm des Winkelhebels 46 zurückgehalten wird, nachdem er den Riemen 38 auf die lose Rolle 36 geschoben hat. Man nimmt nun die Ringe 9 und 10 heraus und ersetzt sie durch andere, welche inzwischen mit Oelsamen gefüllt worden sind, worauf die nämliche Operation sich wiederholt. Die Röhre 43 bewegt sich mit der Presse.

IX.

Verbesserungen in der Glasfabrication, von T. Warren zu Glasgow.

Aus dem **Practical Mechanic's Journal**, Sept. 1856, S. 150 und 153.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die erste Verbesserung, welche sich der Erfinder am 27. November 1855 patentiren ließ, besteht darin, daß man das geschmolzene Glas aus dem Hafen, worin es geschmolzen wurde, nicht erst wie bisher, in einen andern Hafen oder Tiegel und aus diesem in die Form oder auf die Gießplatte ausgießt, sondern unmittelbar auf letztere oder in die Formen. Dadurch wird nicht allein das Glas heißer und flüssiger vergossen, sondern es wird auch an Fabricationskosten erspart. Dieses Verfahren ist nicht nur auf solche Gegenstände anwendbar, die in Formen gegossen werden, sondern auch beim Gießen von Spiegeln und andern Platten, sowie bei der Fabrication von Glasröhren, welche gußeiserne oder andere

Röhren ersetzen sollen. Die Kernstäbe oder die Apparate durch welche die innere Höhlung der Röhren gebildet wird, sind zusammenlegbar, so daß der Kern sogleich nach dem Eingießen der Glasmasse in die Röhrenform herausgenommen werden kann, um die Röhre abkühlen zu lassen. Hohle Glaswaaren anderer Art, können auf ähnliche Weise mit zusammenlegbaren Kernen gegossen werden.

Fig. 34 ist ein senkrechter Durchschnitt durch den Ofen und den Schmelzhafen einer Glashütte, und zeigt den Betrieb mit der Verbesserung. Vor dem Ofen steht auf einem Wagen die Form zu einem Glascylinder oder zu einer gläsernen Röhre, zur Aufnahme des flüssigen Glases bereit. Die Glashäfen **A** können die jetzt gebräuchlichen Formen haben und auch eben so in dem Ofen **B** angebracht seyn. Nun war es bis jetzt gebräuchlich, das geschmolzene Glas aus dem Hafen **A** mittelst eines Schöpflöffels herauszunehmen; dagegen sind für das neue Verfahren in den Wänden **D** Oeffnungen **C** angebracht, damit die Glasmasse aus den Häfen mittelst der Vorlagen **E** in die Form **F** gelangen kann. Die Abstichöffnung wird während des Schmelzprocesses, wenn nicht gegossen wird, mit einem Thonstöpsel verschlossen. Die Vorlage oder der Ausguß **E** tritt möglichst weit vor der Ofenwand hervor, so daß die auf dem Wagen **G** stehende Form **F** gehörig darunter geschoben werden kann. Die Form ist von der Art, wie sie zum Guß gläserner Cylinder oder Röhren angewendet wird. Der Mantel der Form besteht wenigstens aus zwei Theilen, die mittelst der Griffe **H** von einander genommen, aber auch mit einander verbunden werden können, während der Kern zusammenlegbar ist und in den Mantel hineingestellt wird.

Soll Tafelglas gegossen werden, so braucht der Ausguß nicht weit von dem Ofen abzustehen, sondern er kann kurz seyn, wenn er nur hinreicht, das geschmolzene Glas auf die Platte zu gießen, welche als Form für das Tafelglas dient. Die Abstichöffnung **C** kann von jedem geeigneten Theile des Hafens **A** ausgehen, am besten ist es aber, wenn sie sich in der Nähe des Bodens befindet.

Die zweite Verbesserung, welche sich der Erfinder am 15. December 1855 patentiren ließ, betrifft die erwähnten Kerne zum Gießen gläserner Röhren und Cylinder, und es hat der vorliegende eine eigenthümliche und sehr zweckmäßige Einrichtung, die sich auch schon beim Guß eiserner Röhren bewährt hat. Der Guß wird auf die oben beschriebene Weise bewerkstelligt, und wo die Einrichtung mit dem Abstechen der Glasmasse aus den Häfen noch nicht getroffen ist, wird sie mit Kellen ausgeschöpft, die aber soviel aufnehmen müssen, als zu dem Guß erforderlich

ist; mehrere kleinere Formen können dagegen nach einander mittelst einer Kelle voll gefüllt werden.

Die zusammenlegbare Kernstange zur Bildung des Innern von hohlen Artikeln ist in Fig. 35 in senkrechtem Durchschnitt und in Fig. 36 im Grundriß dargestellt. Dieser Formapparat dient zum Guß von sehr einfachen Glaswaaren, wie Cylindern oder Röhrenstücken; dieselbe Einrichtung kann aber auch bei Kernen von minder einfacher Form angewendet werden. Die verbesserte Kernstange besteht in einer centralen Spindel **A**, welche in der Fußplatte **B**, auf der die Form steht, in eine Vertiefung tritt; an derselben sind radiale Arme **C** angebracht und an diesen ein segmentales Metallstück **D**, welches einen Theil der Kernoberfläche bildet. Zu beiden Seiten dieses Segments sind zwei andere gleiche Segmente **E** und **F**; mittelst Hespen oder auf eine andere Weise so verbunden, daß sie leicht auseinander gehängt werden können; diese drei Segmente bilden den größten Theil der Kreisoberfläche, und es ist noch ein viertes Segment **G** vorhanden, welches schmäler als die übrigen und nur an einer Seite an eins von den Segmenten **E** oder **F** gehängt ist. Die aneinander stoßenden Kanten der Segmente **G** und **E** sind abgeschrägt, so daß das Segment **G** nach innen zu aufgeklappt werden kann. Das Segment **G** ist mittelst eines Gelenkes mit einem gabelförmigen Hebel **I** verbunden, diese Gabel greift über die centrale Spindel **A** und ist mit derselben durch einen durch die Mitte der letztern und durch die Enden der erstern gehenden Stift verbunden. Der Hebel **I** tritt über den obern Rand der Form hervor, und indem man ihn aufzieht oder niederdrückt, wird das schmale Segment **G** entweder gegen das Segment **E** angedrückt, oder von demselben abgezogen. Durch Zurückziehen des Segmentes **G** lassen sich die Segmente **E** und **F** zusammenlegen, so daß auf diese Weise die ganze Kernstange leicht aus der gegossenen Röhre oder einem derartigen Gegenstande herausgezogen werden kann. Wenn der Kern in die Form eingesetzt wurde, so werden die Segmente auseinander gelegt und sie treten alsdann gegen einen hervortretenden Kranz **J** auf der Bodenplatte **B**, der mit ihr aus einem Stück gegossen ist. Der Kern bietet nach dieser Operation eine glatte äußere Oberfläche dar, und der Guß erfolgt in dem Raume zwischen ihm und dem Mantel der Form.

X.

Ueber das Bessemer'sche Verfahren zur Eisenfabrication.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Wir haben im polytechn. Journal Bd. CXLI S. 423 das von dem Engländer Bessemer erfundene Verfahren, Stabeisen und Stahl aus flüssigem Roheisen, ohne Anwendung von Brennmaterial darzustellen, nach dem Vortrage des Erfinders, so wie daselbst S. 428 den Bessemer'schen Apparat mit Hülfe von Abbildungen beschrieben, und endlich die Resultate der mit dem Bessemer'schen Eisen im kgl. Arsenal zu Woolwich angestellten Versuche S. 430 mitgetheilt.

Seitdem haben wir, namentlich in dem Mining Journal, sehr viele Ansichten für und gegen das Bessemer'sche Verfahren gelesen, Ansichten, denen es häufig an Sachkenntniß und Klarheit mangelte. Nach der Meinung des Referenten, die er auch bereits a. a. O. ausgesprochen hat, ist der Bessemer'sche Proceß durchaus kein Ersatz für den Frisch- oder Puddelproceß, aber das auf die beschriebene Weise dargestellte Eisen wird in sehr vielen Fällen benutzt werden können, wo man eine größere Haltbarkeit von dem Gußeisen verlangt, als es gewöhnlich zeigt. Es wird also dieses Eisen namentlich zu architektonischen Zwecken und zum Maschinenbau eine um so größere Anwendung gestatten, da der Proceß keine großen Kosten veranlaßt.

Die im Bd. CXLI S. 428 mitgetheilte Beschreibung des Apparates, welchen sich Bessemer im Februar v. J. patentiren ließ, stimmt mit dem von ihm selbst angewendeten nicht überein; letzterer ist der im Practical Mechanic's Journal, October 1856, S. 172, abgebildete Kupolofen, welchen wir hier nachfolgen lassen.

Fig. 32 ist zur Hälfte eine äußere Ansicht, zur Hälfte ein senkrechter Durchschnitt dieses Kupolofens, und Fig. 33 ist ein halber horizontaler Durchschnitt desselben. Der Mantel des Ofens besteht aus Gußeisen, und das Futter aus feuerfesten Ziegelsteinen **A**; das flüssige Roheisen wird von dem untern Theile **B** des Ofens aufgenommen und dort findet auch das Aufkochen statt. **C** ist der obere Raum des Ofens in dessen Kuppel und rings um die Oeffnung wird Brucheisen angehäuft, damit die bei dem Kochen entweichende Hitze dasselbe für die folgende Charge schmelzen kann; durch die Oeffnung **D** entweichen die Flammen und die Gase. Die Formen **E** werden aus dem den Ofen umgebenden gürtelförmigen Canal **F** mit Wind gespeist.

Wir haben wiederholt bemerkt, daß der Bessemer'sche Proceß viele Gegner gefunden habe; von diesen wollen wir hier nur zwei, besonders zu beachtende, sprechen lassen. Der erste ist der rühmlichst bekannte Stahlfabricant Carl Sanderson zu Sheffield, welcher sich folgendermaßen äußert:

„Die metallurgische Welt ist nicht allein durch den Vortrag Bessemer's in der British Association zu Cheltenham, sondern auch durch die Details über einen zu London nach seinem Verfahren angestellten Versuch, welchen die Times mitgetheilt hat, in Erstaunen gesetzt worden. Das Publicum vertraut diesen Mittheilungen, deren Genauigkeit es nicht bezweifelt. Die Erfindung ist wichtig, denn sie berührt unendlich viele Interessen beim Eisen- und Stahlhüttengewerbe. Sie hat wie ein Meteor den bekannten Pfad der Wissenschaft durchflogen und uns alle durch ihren scheinbaren Glanz geblendet. Da ich einige Erfahrung in der Eisen- und Stahlfabrication erlangt habe, so erlaube ich mir einige Bemerkungen über das Bessemer'sche Verfahren zu veröffentlichen."

„Hr. Bessemer läßt etwa 7 Ctr. flüssiges Roheisen in einen kleinen Kupolofen strömen, bemerkt aber, daß er eben so gut 5 Tonnen oder 100 Ctr. auf einmal behandeln könne. Durch den mittelst fünf Formen unter einem Druck von 8 bis 10 Pfund auf den Quadratzoll in den Ofen eingeführten Wind verbindet sich dessen Sauerstoff mit dem Kohlenstoff im Roheisen und bildet Kohlensäure oder Kohlenoxydgas, wobei ein gewisser Hitzgrad erzeugt wird. Dieß dauert so lange, als Kohlenstoff genug vorhanden ist, um durch seine Vereinigung mit Sauerstoff das Gas erzeugen zu können. Sobald aber der Kohlegehalt bedeutend vermindert worden ist, hört auch das Kochen des Metalles, welches von dem Entweichen des Gases herrührt, immer mehr auf."

„Wenn das Kochen des Metalles aufgehört hat, so muß das entkohlte Eisen aus dem Ofen abgelassen werden; denn wenn dasselbe der Einwirkung des Windes noch länger ausgesetzt bleibt, so erhält man, wie gesagt wird, eine schwammige Masse von geschmeidigem Eisen."

„Hr. Bessemer hat öffentlich behauptet, daß durch das obige Verfahren in 30 Minuten 7 Ctr. Roheisen in beliebige große Zaine oder Eingüsse von Stabeisen oder Stahl verwandelt werden, und daß dieselben sich zu jedem Gebrauche eignen, wie die nach den gebräuchlichen Verfahrungsarten dargestellten; es sey daher weder ein Puddeln noch ein Zängen des Puddeleisens erforderlich. Er behauptet, daß sich auf diese Weise ein feiner Stahl zu Werkzeugen und allen anderen Zwecken erzeugen lasse, und ein Eisen von gleicher Qualität wie das schwedische oder russische, welches (in England) 20 bis 30 Pfd. Sterl. per Tonne kostet.

Dieß ist das Wesentliche des neuen Verfahrens, und wenn wirklich solche Resultate erlangt werden könnten, so würde die Erfindung ohne Zweifel zu den wichtigsten unserer Zeit gehören."

„Ich habe daher die Resultate, welche sich von einem Proceß, wie der obige, erwarten lassen, sehr sorgfältig untersucht, kann aber mit den vom Erfinder aufgestellten Behauptungen nicht übereinstimmen. Ich gestehe zu, daß ein entkohltes Eisen erlangt wird, und daß dieses Eisen einen glänzenden, weißen und krystallinischen Bruch hat; ich glaube aber nicht, daß dieses Eisen unter dem Hammer oder zwischen Walzen gereckt und zu Stäben ausgezogen werden kann. Eben so wenig kann ich ein solches Metall in die Kategorie des Gußstahls bringen, da es den an denselben zu machenden Anforderungen nicht entspricht, denn es wird sich weder ein Bohrer noch ein Drehmeißel für Metalle daraus verfertigen lassen; es kann nicht geschmiedet, es kann keine Nadel und auch keine Feile daraus gemacht werden; kurz meine Meinung ist die, daß das fragliche Metall nie den Handelswerth des Stahls erreichen wird."

„Gegenwärtig, wo Bessemer's Proceß die Aufmerksamkeit der metallurgischen Welt und vieler ausgezeichneter Männer der Wissenschaft auf sich gezogen hat, erscheint mein Widerspruch vielleicht voreilig; meine in dieser Beziehung abweichende Meinung stützt sich aber auf viele von mir mit großer Sorgfalt angestellte Versuche, und hiernach ist Roheisen mit 5 Procent Kohlenstoffgehalt, welchem man 4 Proc. desselben entzogen hat, deßhalb nicht nothwendig Stahl. Bessemer's Product ist ein entkohltes Roheisen; die größeren Krystalle sind mehr entkohlt als die kleineren, und eine gute Loupe zeigt, daß die Masse aus kleinen, glänzenden Atomen besteht, welche die von dem Proceß am wenigsten angegriffenen Theilchen sind. Das Resultat ist ein Metall, welches weder ausgeschmiedet noch ausgewalzt werden kann; ich muß daher die Behauptung aufstellen, daß durch den Proceß weder ein brauchbarer Stahl, noch ein brauchbares Stabeisen dargestellt werden kann."

Der Hütteningenieur Truran, aus dessen Werke über das englische Eisenhüttengewerbe wir im polytechn. Journal wiederholt Mittheilungen gebracht haben, sagt über fraglichen Gegenstand Nachstehendes:

„Ich muß vorausschicken, daß die Verbrennung der Kohle in dem flüssigen, unmittelbar aus dem Hohofen abgestochenen und der Einwirkung eines Windstroms ausgesetzten Roheisen keine neue Entdeckung ist. In meinem Werke über Eisenfabrication, welches im vorigen Jahre erschien, besprach ich die vielen Windströme, welche bei der ältern Form der Feineisenherde in das flüssige Roheisen geführt werden; ich besprach ferner die Verbrennung der Kohle in dem Roheisen durch die Gebläse-

luft, wodurch eine so starke Hitze hervorgebracht wird, daß die Sandsteinsohlen der Feineisenfeuer geschmolzen werden. Der hohe Hitzgrad, welcher durch das Einströmen stark gepreßter Gebläseluft in das flüssige Roheisen erzeugt wird, ist jedem intelligenten Feineisenfeuer-Arbeiter bekannt." [4]

„Bessemer's Verbesserung besteht in der Abkürzung des Feineisenprocesses, indem er denselben mit Hülfe der Hitze vollendet, welche durch die Verbrennung des Kohlenstoffs in dem flüssigen Roheisen entsteht. Selbst seine Freunde haben zugegeben, daß dieß das einzige Neue bei dem Processe ist. Das Blasen dauert höchstens 30 bis 35 Minuten, dagegen dauert es in den gewöhnlichen Feineisenfeuern etwa 2 Stunden, und man sichert bei diesen die Fortdauer der sehr hohen Temperatur während der ganzen Zeit dadurch, daß man das Metall mit Kohks oder Holzkohle bedeckt. Diese Bedeckung des flüssigen Eisens mit Kohle ist beim Feinen mittelst des Gebläses durchaus nothwendig. Bessemer sagt, daß in der höchsten Temperatur ein Theil von dem Sauerstoff des Gebläsewindes sich mit dem verbrennenden Eisen zu Oxyd verbinde. Dieses Oxyd, bemerkt er, wird, sobald es entstand, wieder geschmolzen und bildet ein mächtiges Auflösungsmittel für die beigemischten Erdbasen. Dieß steht aber in Widerspruch mit den Lehren der Chemie. Das neugebildete Eisenoxyd kann in keiner Temperatur geschmolzen werden, wenn ihm nicht ein Theil des Sauerstoffs entzogen wird, und dieß ist nur dadurch möglich, daß man es in Berührung mit festem oder gasförmigem Kohlenstoff bringt. [5] In dem gewöhnlichen Feineisenfeuer steigt der größte

---

[4] Eine dem Bessemer'schen Verfahren analoge, nur wegen der Ausführungsweise weniger wirksame Methode zum Entkohlen des flüssigen Roheisens mittelst durchströmenden Gebläsewindes ließ sich schon am 15. September 1855 Hr. Joseph Gilbert Martien zu Newark, New Jersey, in den Vereinigten Staaten, für England patentiren (Mechanics' Magazine, vol. LXIV Nr. 1711). Er sagt: „Der Zweck meiner Erfindung ist die Reinigung des Roheisens in seinem flüssigen Zustande, wie es aus einem Hohofen abgestochen wurde, mittelst atmosphärischer Luft (die auch mit Wasserdampf gemischt seyn kann), welche ich von unten in der Art hindurchtreibe, daß sie beim Aufsteigen das Roheisen vollständig durchdringt, bevor dasselbe erstarren kann. Solches gereinigtes Roheisen ist zur nachherigen Stabeisenerzeugung mittelst des Puddelns, und auch zur Stahlfabrication nach der gewöhnlichen Methode, viel besser geeignet. Anstatt das aus dem Hohofen abgestochene Roheisen wie bisher durch den Graben oder Canal auf den Herd wo es sich ausbreiten soll oder in die Gießformen laufen zu lassen, benutze ich bei der Ausführung meiner Erfindung Canäle welche so angeordnet sind, daß zahlreiche Ströme von Luft (mit oder ohne Wasserdampf) durch das flüssige Metall während seines Abstießens getrieben werden können." A. d. Red.

[5] Da ein bis zum Weißglühen erhitztes Eisen in der Luft und selbst im Sauerstoffgas nicht zu vollkommenem Oxyd, sondern nur zu Oxyd-Oxydul verbrennt, so kann sich natürlich bloß letzteres bei dem Bessemer'schen Proceß bilden.

Theil des gebildeten Oxyds aufwärts, und da es dann die Brennmaterialschicht trifft, so wird es wieder zu Metall reducirt und fällt in die Masse zurück. Ist das Metall nicht gehörig mit glühendem Brennmaterial bedeckt, so bleibt das Oxyd unreducirt, es steigt mit dem Gasstrom heftig aufwärts und entweicht in die Esse in der Gestalt kleiner Kügelchen magnetischen Oxyds, welches mit Silicium und anderen Erdbasen verbunden ist. Der in der Beschreibung des Bessemer'schen Processes erwähnte Funkenregen besteht aus solchen Kügelchen von oxydirtem Eisen, mit deren Umhersprühen ein bedeutender Verlust verbunden ist."

„Bessemer begeht einen großen Irrthum, wenn er seinem Eisen dieselbe gute Beschaffenheit vindicirt als dem Holzkohleneisen, bloß weil es nicht mit mineralischem Brennmaterial in Berührung kam. Wer auch nur oberflächlich mit dem Gegenstande bekannt ist, weiß, daß die Beschaffenheit des Brennmaterials, welches bei der Fabrication der Hälfte des im (englischen) Handel vorkommenden Stabeisens angewendet wird, in Beziehung auf die gewöhnlichen nachtheiligen Bestandtheile desselben, nämlich den Schwefel und Phosphor, mit der Qualität des erzeugten Stabeisens nichts zu thun hat. In den Puddel- und Schweißöfen kommt das Eisen mit dem Brennmaterial nicht in Berührung; beim Feinen gehen aber die erdigen Substanzen des Brennmaterials in die Schlacken über und die gasigen Bestandtheile, welche über dem flüssigen Eisen abgekühlt werden, haben nur geringen Einfluß auf die Beschaffenheit des Productes solcher Oefen, die das Roheisen direct von den Hohöfen erhalten. Holzkohleneisen ist ein Product des Hohofens und kann in den folgenden Stadien der Fabrication nicht erzeugt werden."

„Hrn. Sanderson stimme ich darin bei, daß das Bessemer'sche Eisen weder die Eigenschaften des Stabeisens noch diejenigen des Gußstahls besitzt. Die bloße Entfernung der Unreinigkeiten beim Schmelzen kann das Roheisen nicht in Stabeisen verwandeln. Gußeisen mit einem gewissen Grade von Geschmeidigkeit bei der gewöhnlichen Temperatur, ist gar nicht selten; in erhöhter Temperatur aber ist alles Gußeisen spröde, und schweißbar ist es nie."

„Bessemer gibt an, daß seine schmiedbaren, gegossenen Zaine in den Vollendungs- oder Schlichtwalzen 5½ Proc. verlieren; wenn aber,

---

Dieses Eisenoxydoxydul gibt im Verhältniß seines Oxydgehalts Sauerstoff an den Kohlenstoff des Roheisens ab, kann aber bei jenem Proceß offenbar nicht auch alle Unreinigkeiten, namentlich den Schwefel und Phosphor, oxydiren, was vergleichende Analysen des Products und des verwendeten Roheisens ergeben werden.
A. d. Red.

wie er versichert, diese Eingüsse aus reinem Stabeisen bestehen, so ist ein solcher Verlust beim Auswalzen gar nicht möglich, da beim Walzen der gezängten Luppen des gewöhnlichen Puddeleisens zu Rohschienen, der Verlust durch ausgequetschte Schlacken und Hammerschlag nur 5 Proc., der Gewichtsverlust beim Auswalzen zu Stabeisen aber nur 15 bis 16 Pfund auf die Tonne beträgt."

XI.

Untersuchungen über die Legirungen des Aluminiums; von den HHrn. Tissier und Debray.

Aus den Comptes rendus, Novbr. 1856, Nr. 18 und 19.

I. Versuche der HHrn. C. und A. Tissier.

Aus den Thatsachen, welche unsere (der französischen Akademie der Wissenschaften eingereichte) Abhandlung über diesen Gegenstand enthält, ergibt sich im Allgemeinen, daß das Aluminium, wie das Zink, die fremden Metalle schwierig verträgt, welche ihm zwar Härte ertheilen, aber ihm seine Hämmerbarkeit großentheils benehmen. So haben wir gefunden, daß das Aluminium welches ein Zwanzigstel Eisen oder Kupfer enthält, fast gar nicht mehr bearbeitet werden kann, daß ein Zehntel Kupfer das Aluminium so spröde wie Glas macht und ihm die Eigenschaft ertheilt an der Luft schwarz zu werden; endlich daß das Silber und das Gold es spröde machen, aber viel weniger.

Eine Legirung welche aus 5 Th. Silber auf 100 Th. Aluminium besteht, läßt sich wie letzteres Metall in seinem reinen Zustande bearbeiten, und hat den Vorzug, daß sie härter ist und eine schönere Politur annimmt. Ein Zehntel Gold benimmt dem Aluminium von seiner Hämmerbarkeit nichts, und diese Legirung ist zwar härter als das Aluminium, jedoch viel weniger als jene Silberlegirung. Ein Tausendstel Wismuth macht das Aluminium so spröde, daß es ungeachtet wiederholten Ausglühens beim Hämmern Risse bekommt.

Aus Vorstehendem läßt sich entnehmen, welchen Einfluß im Allgemeinen die fremden Metalle auf die Eigenschaften des Aluminiums haben; untersuchen wir nun, welche Wirkung das Aluminium seinerseits auf die andern Metalle äußert, so finden wir, daß es deren Eigenschaften

vortheilhaft modificiren kann, vorausgesetzt jedoch, daß man sie nicht mit einer zu beträchtlichen Menge Aluminium legirt. So haben wir gefunden, daß ein Zwanzigstel Aluminium dem Kupfer den Glanz und die schöne Farbe des Goldes ertheilt und zugleich eine solche Härte, daß es die zum Münzen verwendete Goldlegirung ritzt, und zwar ohne im geringsten seine Hämmerbarkeit zu verlieren.

Ein Zehntel Aluminium liefert mit dem Kupfer eine Legirung von blasser Goldfarbe, welche eine große Härte und dabei noch eine bedeutende Hämmerbarkeit besitzt; sie bekommt durch Poliren einen Glanz wie Stahl.

5 Theile Aluminium mit 100 Theilen reinem Silber legirt, geben eine Legirung die fast so hart ist wie das Silber welches ein Zehntel Kupfer enthält; auf diese Weise kann man dem Silber eine hinreichende Härte ertheilen, ohne es mit einem giftigen oder sich oxydirenden Metall zu verbinden. Bei diesem Verhältniß verändert auch das Aluminium die Eigenschaften des Silbers nicht.

II. Versuche des Hrn. H. Debray.

Das Aluminium legirt sich mit der größeren Anzahl der Metalle, und in den meisten Fällen vereinigt es sich mit denselben unter lebhafter Wärme- und Lichtentwicklung. Auch kann man Legirungen erhalten, welche vollkommen homogen sind, sich regelmäßig bearbeiten lassen und große Vortheile gewähren dürften. So besitzt z. B. eine Legirung von 10 Th. Aluminium mit 90 Th. Kupfer eine größere Härte als die gewöhnliche Bronze (im Verhältniß von 51 zu 49), und läßt sich in der Wärme leichter bearbeiten als das beste Stabeisen.

Wenn man das Verhältniß des Aluminiums vergrößert, erhält man meistens härtere Legirungen; bei dem Gold und dem Kupfer werden dieselben spröde, wenn das Aluminium eine sehr beschränkte Gränze überschreitet. Diese Metalle verlieren zugleich ihre Farbe und werden bald ganz farblos. Man begreift diese Thatsache leicht, wenn man den ungeheuren Volum-Unterschied von z. B. gleichen Gewichten Gold und Aluminium berücksichtigt. (Das specifische Gewicht des Aluminiums ist 2,76.)

Das Aluminium erhält durch die Vereinigung mit fremden Metallen neue Eigenschaften. Mit einem kleinen Verhältniß von Zink, Zinn, Gold, Silber oder Platin wird es glänzender, etwas härter, bleibt jedoch hämmerbar. Eisen und Kupfer ertheilen ihm keine besonders nachtheiligen Eigenschaften, wenn deren Verhältniß nicht ein sehr großes ist.

Die Legirung des Aluminiums mit bloß 1 oder 2 Procent Natrium zersetzt das kalte Wasser leicht; die Bildung derselben verursachte anfangs bei der Aluminium-Fabrication bedeutende Verluste.

Für technische Zwecke ist es nicht wesentlich, daß das Aluminium vollkommen eisenfrei sey. Ich habe die Hämmerbarkeit und Zähigkeit eines Aluminiums welches 7 bis 8 Procent Eisen enthielt, von denen des reinen Aluminiums nicht sehr abweichend gefunden. Das Eisen vereinigt sich leicht mit dem Aluminium; die eisernen Haken, womit man die flüssigen Bäder in den Oefen umrührt, worin man gegenwärtig das Aluminium erzeugt, überziehen sich mit einer glänzenden Schicht dieses Metalls, so daß sie wie verzinnt aussehen.

Das mit Eisen verunreinigte Aluminium läßt sich eben so leicht wie das natriumhaltige reinigen, durch bloßes Schmelzen in Kalisalpeter.

Ich habe 5 Theile Aluminium mit 95 Th. Eisen legirt, ohne daß sich dadurch die Eigenschaften des letztern sehr veränderten. Das Härten modificirte diese Legirung nicht.

Von den Zinklegirungen enthält die interessanteste 97 Aluminium und 3 Zink, sie ist ein wenig härter als das Aluminium, obgleich sehr hämmerbar; an Glanz steht sie hinter keiner andern Legirung des Aluminiums zurück.

Das Aluminium kann 10 Procent Kupfer enthalten, ohne seine Hämmerbarkeit zu verlieren, welche jedoch abnimmt. Das früher in Schiffchen von Kupfer reducirte Aluminium enthielt von demselben 5 bis 6 Procent; es ließ sich noch mit Leichtigkeit bearbeiten. Wenn es aber über 10 Proc. Kupfer enthält, so wird es spröde und es bleibt weiß, so lange als das Verhältniß des Kupfers 80 Proc. nicht überschreitet. Die so erhaltene Legirung ist weiß, spröde; sie gleicht der Metallmasse für die Teleskopspiegel. Die Legirung mit 85 Procent Kupfer ist auch noch spröde, beginnt aber schon gelb zu werden. Wahrscheinlich verliert das Kupfer seine Farbe, wenn sein Verhältniß unter 82 Proc. beträgt, welches Verhältniß der Legirung $Cu^2 Al$ entspricht.

Die erwähnte Aluminium-Bronze, welche 10 Proc. Aluminium und 90 Proc. Kupfer enthält, ist nicht nur in der Wärme schmiedbar, sondern widersteht auch sehr gut einer Atmosphäre welche Schwefelammonium enthält. Ihre gelbe Farbe ist sehr schön, aber hinsichtlich des Glanzes steht sie der bekannten Legirung von 95 Kupfer und 5 Aluminium nach.

Die Legirung welche aus 3 Th. Silber und 97 Th. Aluminium besteht, hat eine sehr schöne Farbe und verändert sich in einer Atmosphäre welche Schwefelwasserstoff enthält, gar nicht. 1 Theil Aluminium und 1 Th. Silber geben eine Legirung welche so hart wie die Bronze ist.

Die Legirung aus 99 Th. Gold und 1 Th. Aluminium ist sehr hart, jedoch hämmerbar; ihre Farbe gleicht derjenigen des grünen Goldes. Die Legirung mit 10 Proc. Aluminium ist farblos, krystallisirt und folglich spröde.

Ich habe obige Versuche mit den HHrn. Rousseau und Morin angestellt.

XII.

Ueber die Bereitung und Anwendung des Natron-Wasserglases; von Prof. A. Buchner.

Aus den Berichten der naturwissenschaftlich-technischen Commission bei der k. bayer. Akademie der Wissenschaften.

Es ist jetzt hinreichend bekannt und namentlich in der letzten Arbeit unseres unvergeßlichen v. Fuchs hervorgehoben, daß das Natron-Wasserglas in vielen Fällen mit Vortheil anstatt des früher ausschließlich benutzten Kali-Wasserglases angewendet werden könne. Jenes wird daher nun ebenfalls in mehreren chemischen Fabriken im Großen dargestellt, so z. B. war das schöne geschmolzene Wasserglas, welches Dr. Louis Kunheim von Berlin in der allgemeinen deutschen Industrie-Ausstellung zu München vor zwei Jahren ausgestellt hatte, reines Natron-Wasserglas. Allein nicht so einig scheint man über die zweckmäßigste Bereitungsweise dieses Productes im Großen zu seyn, weßhalb es den Fabrikanten chemischer Producte erwünscht seyn dürfte, wenn ich ihnen meine Erfahrungen hierüber mittheile. Es hat zwar dieselben schon v. Fuchs in seiner letzten Abhandlung über das Wasserglas angedeutet, aber dennoch möchte eine ausführlichere Mittheilung meiner Versuche nicht ohne Nutzen seyn.

Die Methoden, welche bisher zur Darstellung des Natron-Wasserglases bekannt gemacht und befolgt wurden, sind dieselben, welche v. Fuchs als die tauglichsten zur Bereitung des Kali-Wasserglases ausgemittelt hat, nur mit dem Unterschiede, daß dem Kali eine äquivalente Menge Natrons substituirt wird. Man hat nämlich empfohlen, diese Verbindung darzustellen entweder durch Schmelzen eines Gemenges von Quarzpulver, wasserfreier Soda und Kohlenpulver in angemessenen Verhältnissen, oder durch Auflösen von amorpher Kieselerde in ätzender Natronlauge. Letzteres Verfahren, welches unstreitig am schnellsten zum

Ziele führt, wird in neuester Zeit besonders von Kuhlmann im Großen befolgt, der sich hiezu des Feuersteines bedient, welcher in eisernen Kesseln unter einem Drucke von 7—8 Atmosphären in starker Natronlauge aufgelöst wird. Besonders vortheilhaft kann dazu, wie v. Liebig gezeigt hat, die in mehreren Gegenden, namentlich im Lüneburgischen in mächtigen Lagern vorkommende, fast nur aus amorpher Kieselerde bestehende, außerordentlich lockere Infusorienerde oder Kieselguhr benützt werden, weil dieselbe nicht erst gepulvert zu werden braucht und von der Aetzlauge besonders leicht aufgelöst wird.

Da aber die ätzende Natronlauge aus Soda und diese durch einen Schmelzproceß aus Glaubersalz erzeugt wird, so ist klar, daß die in ökonomischer Beziehung vortheilhafteste Methode zur Erzeugung des Natron-Wasserglases diejenige seyn wird, welche die unmittelbare Benützung des Glaubersalzes hiezu gestattet. Es liegt also am nächsten, die mit so großem Erfolge in der Glasfabrication angewandte Erfahrung Gehlen's daß durch Zusammenschmelzen von schwefelsaurem Natron und Kieselerde unter Mithülfe von Kohle Natronsilicat erzeugt werden kann, auch auf die Darstellung von Natron-Wasserglas anzuwenden. Ich vermuthe sogar, daß die Gehlen'sche Methode in einigen Fabriken schon zu diesem Zwecke angewendet wird, allein öffentlich ist darüber meines Wissens noch nichts verhandelt worden. Es gereicht mir zum angenehmen Bewußtseyn, durch die nachstehenden, in dieser Richtung unternommenen Versuche einen der letzten Wünsche meines dahingeschiedenen theuren Lehrers und Freundes v. Fuchs befriedigt zu haben, indem derselbe noch kurz vor seinem Tode die Gehlen'sche Methode auf die Darstellung des Wasserglases angewendet wissen wollte.

Es fragt sich zuerst, wie viel wasserfreies Glaubersalz und Kohle auf eine bestimmte Menge, z. B. auf 100 Theile Quarz zur Erzeugung eines guten Wasserglases genommen werden muß.

Angenommen, die Kieselerde sey SiO_2 ($Si = 14{,}24$), so wird das Wasserglas höchst wahrscheinlich ein vierfaches Silicat seyn, so daß die Zusammensetzung des Natron-Wasserglases durch die Formel $NaO + 4\,SiO_2$ ausgedrückt würde. Bei dieser Annahme berechnet sich auf 4 Mg. Kieselerde (121) 1 Mg. wasserfreies schwefelsaures Natron (71,2) und 4 Mg. Kohle (24), mithin werden zur Schmelzung in runden Zahlen genommen werden dürfen:

100 Theile Quarzpulver,
60 „ entwässertes Glaubersalz,
20 „ Kohle.

Die Rechnung verlangt eigentlich nur 58,8 Glaubersalz, allein da dieses gewöhnlich nicht ganz rein und wasserfrei ist und auch außerdem ein geringer Alkali-Ueberschuß der Güte des Productes nicht schadet, so wurde dafür die Zahl 60 eingesetzt. Auch ein geringer Ueberschuß von Kohle, welche ohnehin nicht reiner Kohlenstoff ist, braucht hier um so weniger vermieden zu werden, als das Product ohnehin im Wasser aufgelöst werden muß und dadurch von dem Kohlen-Ueberschuß befreit wird.

Die gehörig fein gepulverten Ingredienzien wurden nun zu einem Schmelzversuch in dem oben angegebenen Verhältnisse gemengt und in einem Tiegel zum Glühen gebracht. Das Gemenge schmolz bald und leicht zu einer zähen teigartigen Masse zusammen, welche unter öfterem Durchkneten mit einer eisernen Stange so lange im weichen Zustande erhalten wurde, bis kein Geruch nach schwefliger Säure mehr wahrzunehmen war und auch sonst die Anzeichen des beendigten Processes vorhanden waren. Man braucht, um dieses zu erkennen, nur eine Probe aus dem Tiegel zu nehmen, zu zerreiben, mit Wasser zu kochen und die filtrirte Flüssigkeit mit Salmiaklösung zu vermischen. Entsteht dadurch ein starker gallertartiger Niederschlag, so ist das ebenfalls ein Beweis, daß die Wasserglasbildung gelungen ist. Ist die Entschwefelung ganz beendigt, so wird auch die Flüssigkeit beim Vermischen mit Salzsäure keinen Schwefelwasserstoff mehr entwickeln und auf Zusatz von Bleilösung keinen schwarzen, sondern einen weißen Niederschlag geben. Indessen ist es gar nicht nothwendig, das Glühen so lange fortzusetzen, bis aller Schwefel verbrannt ist, sondern es ist besser, die letzten Spuren Schwefels beim Auskochen der Masse durch einen Zusatz von etwas Kupferhammerschlag oder Kupferasche zu entfernen, wodurch der Schmelzproceß bedeutend abgekürzt wird.

Der Glasteig konnte leicht aus dem Tiegel genommen werden, auf dessen Boden nur eine geringe Menge der Einwirkung entgangenen und herausgekneteten Quarzpulvers zurückblieb. Die glasartig erstarrte, von überschüssiger Kohle schwarz gefärbte Masse wurde gepulvert und in einem eisernen Kessel mit Wasser gekocht, worin sie sich nach und nach zum größten Theil löste. Da sie noch eine geringe Menge Schwefelnatriums enthielt, so wurde vor Beendigung des Kochens zur vollständigen Entschwefelung etwas Kupferhammerschlag zugesetzt. Die filtrirte Flüssigkeit opalisirte nach dem Erkalten ein wenig, zum Zeichen, daß das Wasserglas gehörig mit Kieselerde gesättigt war; außerdem hatte sie alle Eigenschaften einer guten Wasserglas-Lösung.

Es wurde dieser Versuch mit der Abänderung wiederholt, daß nun 62 anstatt 60 Theile Glaubersalz auf 100 Theile Quarz und 20 Theile

Kohle genommen wurden. Auch dießmal war das Resultat ein ganz günstiges; den Quarz fand man vollkommen verglast, die Wasserglas-Lösung war nicht opalisirend, sondern ganz klar, ohne Zweifel, weil dießmal ein geringer Ueberschuß von Alkali vorhanden war.

Bei der Annahme, daß die Kieselerde SiO_3 (Si 21,3) sey, wird wohl das Wasserglas als ein dreifaches Silicat angenommen werden dürfen, so daß dem Natron-Wasserglas die Formel $NaO + SiO_3$ zukäme. Jedenfalls möchte dieß bei solcher Annahme der einfachste Ausdruck für die Zusammensetzung dieses Productes seyn [6]. Auf 3 Mg. Kieselerde (136) berechnet sich 1 Mg. wasserfreies schwefelsaures Natron (71,2) und 4 Mg. Kohle (24). In runden Zahlen wären dann zu nehmen

100 Theile Quarzpulver,
53 „ wasserfreies Glaubersalz,
18—20 Theile Kohle.

Ein nach diesen Verhältnissen gemachter Schmelzversuch fiel ebenfalls ganz befriedigend aus; die Verglasung ging in kurzer Zeit und vollkommen vor sich; die erhaltene Wasserglaslösung opalisirte schwach.

Aus den mitgetheilten Versuchen ergibt sich also, daß sich die Gehlen'sche Methode ebenso vortheilhaft zur Darstellung des Natron-Wasserglases wie zu jener des Natronglases selbst anwenden läßt. Ferner geht daraus hervor, daß die verschiedenen Ansichten über die Constitution der Kieselerde und des Wasserglases auf das praktische Ergebniß keinen Einfluß haben, indem man mit beiden, von einander ohnehin nur wenig abweichenden Mischungsverhältnissen ein gleich gutes Resultat erhält. Da ein geringer Alkali-Ueberschuß der Güte des Productes gewiß nicht nachtheilig ist, so halte ich das zuerst angegebene Verhältniß von

100 Theilen Quarz,
60 „ wasserfreiem Glaubersalz und
20 „ Kohle

für ganz geeignet zur Darstellung des Wasserglases im Großen, welche am vortheilhaftesten in Glasfabriken betrieben werden kann. Durch die Benützung des Glaubersalzes hiezu wird sich dieses nützliche Product so billig herstellen lassen, daß dadurch seine mannichfaltigen Anwendungen gewiß noch mehr erleichtert werden.

---

[6] Die nach den beiden oben aufgestellten Formeln berechnete procentische Zusammensetzung des Natron-Wasserglases ist nicht sehr verschieden, wie folgende Vergleichung zeigt:

	$NaO + 4SiO_2$		$NaO + SiO_3$.
Natron	20,50	—	18,66
Kieselerde	79,50	—	81,34
	100,00		100,00.

Durch die vielen Versuche, welche ich auf v. Fuchs's Veranlassung über die Benützung des Wasserglases angestellt habe, bin ich zu der Ueberzeugung gekommen, daß das Natron-Wasserglas anstatt des theuern Kali-Wasserglases in allen den Fällen angewendet werden kann, in welchen die stattfindenden Auswitterungen von kohlensaurem Natron [7] keinen Nachtheil haben, also außer der Stereochromie fast in allen Fällen. So habe ich mich überzeugt, daß ein Stück Kreide, in eine Auflösung von Natron-Wasserglas gelegt, eben so hart wird, wie in einer Auflösung von Kali-Wasserglas. Natron-Wasserglas gibt mit gröblichem Marmor- oder Dolomitpulver einen vortrefflichen steinharten Wasserglas-Mörtel. Um Holzwerk ꝛc. mit einem haltbaren und zugleich feuerfesten Anstrich zu versehen, wird es kaum ein besseres Mittel geben als Kreide, namentlich die wohlfeile, bei uns unter dem Namen Mittenwaldner oder Scharnitzer Grundkreide bekannte dolomitische Kreide, mit gehörig verdünnter Natron-Wasserglaslösung angemacht und mittelst eines Pinsels in dünner Schichte aufgetragen. Die Adhäsion dieses Anstriches an das Holz ꝛc. ist außerordentlich stark; er darf aber nicht zu dick aufgetragen werden, weil er sonst beim Trocknen Risse bekommt.

Da das Natron-Wasserglas leichter schmilzt als das Kali-Wasserglas, so ist ersteres geeigneter als das letztere, um brennbare Stoffe, wie Holz, Leinwand, Stroh ꝛc., vor Feuer zu schützen. Allein einen vollkommenen Schutz gegen Verbrennung bildet das Natron-Wasserglas allein doch auch nicht; die damit getränkten Stoffe müssen, wie ich gefunden habe, noch einer weiteren Behandlung unterworfen werden, um sie ganz unverbrennlich zu machen, worüber ich später etwas mitzutheilen gedenke. [8]

---

[7] Herrührend von dem zersetzenden Einflusse der atmosphärischen Kohlensäure auf das Wasserglas, wobei diesem das Alkali als kohlensaures Alkali entzogen und Kieselsäure oder ein unlösliches übersaures Silicat ausgeschieden wird. Auf dieser Zersetzung beruht im Wesentlichen die technische Anwendung des Wasserglases.

[8] Natron- und auch Kali-Wasserglas können sowohl fest als auch in concentrirter Lösung stets sehr billig und im völlig tadellosen Zustande bezogen werden aus der chemischen Fabrik von Carl Buchner, Karlsstraße Nr. 40 in München.

XIII.

Ueber die Fabrication des englischen Steinguts oder der Earthen Ware in Staffordshire; von J. G. Gentele.[9]

Mit Abbildungen auf Tab. I.

1. Allgemeines über Lage und Materialien der englischen Steingutfabriken.

Die Darstellung von Thongeschirren aller Art hat sich in England hauptsächlich in Staffordshire angesammelt, wo fast jeder Ort eine Vereinigung von 30—40 Potterien ist, aus welchen bis zu Hunderten von hohen Schornsteinen oder vielmehr von Kuppeln der Brennöfen hervorragen. Der Grund dieser Ansammlung der Potterien in Staffordshire scheint an das Vorkommen vorzüglicher Steinkohlen gebunden zu seyn, wenn nicht Vieles von dem einfachen Umstande herzuleiten ist, daß in dieser Gegend Wedgwood erstes Etalissement erblühte, und da wo Arbeiter erzogen und gelernt wurden, leichter Fabriken zu errichten waren, als wo diese Schule und das lockende Exempel zum Gedeihen einer Anstalt fehlen; zu den meisten Fabricationen kommt nämlich das Rohmaterial nicht an Ort und Stelle vor, außer den Steinkohlen, die überall neben den Fabriken gewonnen werden; sondern es wird auf Canälen mehr oder weniger weit zu Ort und Stelle herbeigeschafft.

Die größte Fabrication wird auf, bei uns sogenanntes Steingut, irdene Waare (Earthen-Ware) betrieben, welches eine harte, ziemlich feste feine Masse von gypsähnlichem Bruche ist, mit Bleiglasur glasirt, unter der Glasur bemalt oder bedruckt und sonst auch auf der Glasur noch mit Malerei und Vergoldung versehen.

---

[9] Aus dem „Lehrbuch im Potteriefache, von J. G. Gentele, Leipzig 1856, bei Robert Hoffmann." Dasselbe enthält im ersten Theile: die Beschreibung der Fabrication des englischen Steingutes, der Chinawaare, des Steinzeuges, des Steingutes und Feldspath-Porzellans auf dem Continente, der Siderolith- und Terralith-Geschirre, der gefärbten Fayence und der Kachelöfen; im zweiten Theile: die chemischen Verhältnisse der im Potteriefache gebrauchten Materialien und Rohstoffe, die Bereitung der Farben, Analysen der Rohmaterialien und Geschirre.

Der als technischer Chemiker rühmlich bekannte Verfasser hat als Dirigent einer schwedischen Potterieanstalt, welche auf englische Art betrieben wird, und auf seinen Reisen in England und Deutschland, speciell für diesen Industriezweig, Gelegenheit gehabt den Unterschied zwischen der englischen Steingut- und Porzellanfabrication und der auf dem Continente genau kennen zu lernen, daher durch Herausgabe seines, das ganze Potteriefach umfassenden Lehrbuchs den Fachgenossen einen wesentlichen Dienst erwiesen. A. d. Red.

Zur Darstellung dieser feinen, und nach der Mischungsweise auch zu ordinärer Fayence, werden ohne Ausnahme in allen englischen Fabriken folgende Materialien verwendet.

a) Blue Clay, Blauer Thon.

Diese Thonart ist außerordentlich plastisch, von bläulicher Farbe, trocknet schwer aus, und hält sehr feine Schwefelkiese eingemengt, welche beim Abschlämmen mit Wasser als Bodensatz gefunden werden. Für sich brennt sich dieser Thon gelblich, ausgesuchte Sorten beinahe weiß, schwindet stark beim Trocknen und Brennen, saugt Wasser ein, wovon er 10 Proc. chemisch gebunden enthält, außer 15—18 Procent, welche in dem Zustande wie er gewöhnlich versendet wird, darin vorkommen und durch einfaches Trocknen bei 100° C. entweichen. Sein specifisches Gewicht, in Wasser gewogen, ist nach meiner eigenen Bestimmung 2,50—2,59.

Seine chemische Zusammensetzung ist nach einer Analyse von L. Svanberg:

Kieselerde	53,864
Alaunerde	31,622
Eisenoxyd	2,241
Kalkerde	1,481
Magnesia	Spur
Wasser und Alkali	9,971

Nach einer Analyse von J. Higinbotham soll derselbe Thon dagegen zusammengesetzt seyn wie folgt:

Kieselerde	46,38
Thonerde	38,04
Magnesia und Kalk, Spuren	
Eisenoxydul	1,04
Alkali	—
Wasser	13,57.

Offenbar ist diese Analyse verwechselt mit einer von Chinaclay, welche nachher nachfolgt, und der von John Brown von Pypeclay, welche beinahe mit der von Svanberg übereinstimmt; John Brown fand Kieselerde 53,66, Alaunerde 32,00, Magnesia Spur, Kalk 1,20, Eisenoxydul 1,04, Wasser 13,57. Daß das Eisen als Schwefeleisen im Thon enthalten ist, ist immer übersehen.

Dieser Thon wird in Devonshire und Stourbridge nebst einigen andern Thonarten von vorzüglicher Güte gewonnen, die alle zu verschiedenen Potteriegegenständen angewendet werden.

b) Cornish stone. Cornwallisstein.

Es ist dieses Material eine Art halbverwitterten grobkörnigen Granits, welcher in Cornwallis zu Tregonighill bei Hellstone in großen Massen vorkommt, in großen Blöcken gebrochen und an alle Potterien in England versendet wird. Man kann mit unbewaffnetem Auge darin unterscheiden Quarzkörner von jeder Größe, beinahe oder ganz eisenfreien Glimmer, und verwitterten erdigen, lose zusammenhängenden Feldspath, oder denselben vertretendes feldspathhaltiges Gestein. Liegt dieser Granit einige Monate der Luft und dem Regen ausgesetzt im Freien, so zerfällt derselbe in Quarzkörner und Kaolin, welcher letztere auch fabrikmäßig daraus gewonnen, abgeschlämmt und getrocknet, aus Cornwallis unter dem Namen China Clay für die Fabriken Englands versendet wird.

Zur Steingutfabrication wird der Cornwallisstein erst trocken auf Quetschmühlen zerdrückt, dann auf Massenmühlen fein gemahlen, und entweder so als flüssiger Schlamm angewendet, oder wenn derselbe versendet werden soll, durch Absetzen und Trocknen vom Wasser getrennt.

Analysen von Cornwallisstein finden sich nirgends, weil er immer als Gemenge von Materialien angesehen, in jedem Stücke andere Resultate geben muß. Der gemahlene Cornwallisstein, in starkem Feuer des Porzellanofens geglüht, sintert übrigens zu einer harten gefritteten Masse zusammen, ähnlich wie gemahlener Feldspath, nur sticht seine Farbe ins Gelbliche. Das specifische Gewicht des gemahlenen, in Wasser gewogenen, fand sich = 2,663 — 2,668. Durchs Trocknen des ungemahlenen Cornwallissteins bei 100° C. entweichen 10,7 — 11,1 Procent Wasser. Es ist wahrscheinlich, daß derselbe durchs Verwittern an Alkali verliert, daher ein Gemenge der nachfolgenden Thonart China Clay mit Kieselerde denselben nicht ersetzen kann.

c) China Clay. Kaolin von Cornwallis.

Es ist eine sehr weiße feingeschlämmte Thonart, nicht fettig, wenig plastisch. Im Feuer für sich starker Hitze ausgesetzt, sintert sie nicht zusammen, schwindet nicht sehr stark, bleibt ganz weiß; und obgleich dann noch stark an der Zunge klebend, hat sie dann dennoch einen starken Zusammenhang gegen den Bruch erlangt. Sie hält 20,5 — 20,9 Proc. hygroskopisches Wasser, und hat, in Wasser gewogen, ein specif. Gewicht von 2,60 — 2,64 nach meiner eigenen Bestimmung.

Ihre Zusammensetzung ist nach Analysen

	von Couper.		v. Svanberg
Kieselerde	46,31		46,414
Thonerde	39,91		38,496
Magnesia	0,44		0,155
Kalk	0,43		0,272
Eisenoxydul	0,27	Oxyd	1,403
Alkali Wasser	12,67.		13,094.

d) Flint, Feuerstein.

Dieser kommt in allen Kreidelagern vor, und zwar in verschiedener Form und allerlei Größen. Für die Steingutfabriken werden diejenigen Ausscheidungen vorzugsweise benutzt, deren Umfang nicht über Handgröße geht, und deren Formen sehr verzerrt, meist von der Kugelform ab und ins Wurzelartige gehen. Zerschlagene Stücke müssen auf der Bruchfläche schwarz oder sehr dunkel, an der Kante durchscheinend seyn. Von dieser Form weiß man, daß sie weniger Schwefelkiese, Kalkausscheidungen und Bergkrystalle enthält als andere, welche mehr oder minder von nachtheiligem Einfluß bei der Steingutfabrication seyn können.

Ich habe überhaupt gefunden, daß folgende Sorten im Potteriefache schwerer anwendbar sind: graue Stücke in großen und kleinen, beinahe ganz bunten Knollen von 30—40 Pfund Schwere; grau, oder gelbgrau im Bruche, und fleckig an der Fläche; Stücke mit großen Zeichnungen von eingeschlossener Kalkpetrification und ganze Kalknieren enthaltend, mit Salzsäure auslösbar; die mit Höhlungen und Adern von Schwefelkiesen und dergl. oder mit großen und kleinen Krystallen von Bergkrystall besetzten. Seltener findet man dieselben Gegenstände in dieser Menge in verzerrt geformtem Flint. — Vor der Anwendung wird der Flint gebrannt, je stärker, desto besser, in heftiger Weißglühhitze; er wird dann durch Arbeiterhände sortirt, welche die Stücke zerschlagen und rothe oder schwarze schmutzige Stücke von verbrannten Schwefelkiesen ausscheiden, worauf er weiter unter Quetschmühlen zerdrückt und in ein gröbliches Pulver verwandelt wird, das dann auf Massenmühlen in einen unfühlbaren Schlamm mit Wasser zu vermahlen ist. Der gemahlene Flint findet, je nachdem eine Porzellanfabrik selbst das Mahlen besorgt, oder die Mühle mit einer Massenfabrik verbunden ist oder nicht, entweder als Flintbrei von der Mühle aus direct Anwendung; oder er wird durch Absitzen und nachfolgendes Trocknen vom Wasser befreit und so von Mahlanstalten an solche Fabriken verkauft, welche ihre Massen selbst verfertigen.

Nach dem Brennen stellen reine Feuersteinstücke eine schneeweiße Masse von muschligem Bruche dar, welche sehr spröde, leicht und zerbrechlich geworden ist, und das um so mehr, je mehr sie erhitzt und je schneller sie erkaltet worden ist. Der rohe Flintenstein ist ein Kieselerde-Hydrat, das offenbar durch Verlust von Wasser seine Durchsichtigkeit verliert. Das Brennen der Flinte muß mit langsamer Erhitzung begonnen werden, wegen sonst heftigem Zerreißen und Knallen der Feuersteinstücke durch entweichenden Wasserdampf, welches doch bei sehr langsamem Erhitzen noch eintritt. Geschieht dasselbe in Oefen, welcher Construction sie auch seyn mögen, so muß zwischen Flint und Gemäuer ein bedeutender freier Raum gelassen werden, weil jener sich sehr ausdehnt und zu einer lockeren Masse aufschwillt, welche, die Wände des Ofens berührend, in diesem Falle ihn auseinander treiben würde. Das Brennen läßt sich daher nicht in Schachtöfen, sondern nur in solchen ausführen, worin Haufen mit freier Hand, ohne Berührung der Wände, aufgeführt werden können.

Der gemahlene Flint hat, in Wasser gewogen, nach meiner Bestimmung ein specif. Gewicht von 2,40 — 2,48, aber wegen seiner sehr feinen Vermahlung läßt er sich doch so im Wasser zertheilen, daß sich davon eine durch Siebe abschlämmbare Milch herstellen läßt, wie von den Thonen, deren spec. Gewicht nicht viel geringer ist.

2) Specielles der englischen Steingutfabrication.

A. Massenbereitung.

In England bestehen sowohl einzelne Massenfabriken, welche dem Steingutfabrikanten die Masse, so wie er sie gebraucht, in die Hände liefern; als auch sind Massenfabriken mit Steingutfabriken so verbunden, daß sie das Rohmaterial bis zur fertigen Masse selbst verarbeiten; oder auch, sie kaufen den gemahlenen Cornwallisstein und die Flinte, geschlämmten Thon, Blue Clay und Chinaclay, und entbehren somit die Mühlen, nur solche Einrichtungen benutzend, welche zum Mischen und Einkochen aufgeschlämmter flüssiger Massen nöthig sind.

1) Massenbereitung in Massenfabriken, oder Steingutfabriken welche ihre Massen selbst aus den Rohmaterialien herstellen.

Hierzu gehören die Anstalten zum Zerquetschen gebrannter Flinte und des Cornwallissteins; zum Mahlen derselben mit Wasser, wozu man sich theils der alten sogenannten Massenmühlen mit kleinen Steinen, theils der sogenannten Schleppmühlen bedient, welche natürlich in geigneter An-

zahl vorhanden seyn müssen, um die Rohmaterialien in der gehörigen Menge zu mahlen. In England werden diese Mühlen ohne alle Ausnahmen mit Dampfmaschinen bewegt. Ferner der Ofen oder die Einrichtung zum Brennen der Flinte, die Schlämmeinrichtung zum Schlämmen der gemischten Materialien und die Oefen zum Einkochen oder Trocknen der Masse.

In den meisten Fällen geschieht das Brennen der Flinte nicht in geschlossenen Oefen, sondern auf die Art, daß man auf einen ebenen Plan eine Schicht Steinkohlen, aus größern Stücken bestehend, auslegt, und auf diese abwechselnd dünne Schichten von Flintstein; darauf wieder Steinkohlen und Flinte, bis man zur Bildung eines Kegels oder einer Pyramide, oder eines längern zugespitzten Haufens gekommen ist, der aus abwechselnden Schichten von Steinkohlen und Flintsteinen besteht. Die Haufen werden auf einer Seite gegen den Wind angezündet, und man läßt sie ausbrennen. Hat man schlechtere Steinkohle, so schichtet man die Materialien in einem dem Töpferofen ähnlichen länglichen Ofen oder Canal auf, der mit einem gut ziehenden Schornsteine versehen ist, wo das Brennen der Steinkohlen, bei gesichertem Zuge von der dem Schornsteine entgegengesetzten Seite angefangen, ohne weiteres vor sich geht. In einer Porzellanfabrik in Schweden, wo die Masse aus englischem Material ganz nach englischer Art hergestellt wurde, benutzte ich dazu einen aus feuerfesten Steinen gebauten Töpferofen, in dem die Flintstücke, ¼ Fuß von den Wänden abstehend, sorgfältig aufgemauert wurden. Man feuerte 36—40 Stunden, zog Proben durch eine Oeffnung an der einen langen Seitenwand, und wann hier die Probe nach dem Erkalten leicht zerbröckelte und schön weiß war, wurde nicht weiter fortgefeuert, sondern erkalten gelassen. Kleine Flintstücke müssen in einem solchen Ofen auf die obern größern Stücke gelegt werden, damit die Flamme sie gehörig durchstreichen kann; auch ist es gut, durch größere Stücke in dem Ofen eine Art von Canälen zu bilden, damit die Flamme auch durch die Mitte strömt. Gegen die Feuerräume mauert man ebenso von größern Stücken eine Art Wand auf, welche nicht diejenige Wand von feuerfesten Steinen berührt, welche den Feuerraum vom eigentlichen Ofen trennt.

Das Feuern mit Holz und Brennen auf diese Art, selbst wenn es nicht mehr kostet als mit Steinkohlen, scheint doch gewisse Nachtheile im Gefolge zu haben, welche davon herrühren, daß die kalihaltige Flamme der Holzarten die Flintstücke, besonders an den Sellen, wo sie gesprungen, oder an Bruchflächen, mit einer dünnen Glasur überzieht, namentlich wenn sie ihren Kreideüberzug verloren haben; an diesen Stellen sind sie dann ein sehr saures Glas, ohne die geringste Begierde sich zu benetzen, welches in

größerm Maaßstabe bei Anwendung von vielem abgesprungenen Flintklein bei der Steingutfabrication arge Uebelstände mit sich bringt, von denen nachher specielle Erwähnung geschehen soll. Bei Anwendung von Steinkohlen kommt dieser Uebelstand nicht vor; doch wird beim Brennen in Schichten viel Flintklein verloren, und das nachfolgende Reinigen von Kohks und Schlacke erfordert mehr Arbeit. Man scheint aber beim Feuern mit Holz dem Uebelstande sicher auszuweichen, wenn man abgesprungene kleine Flintstücke nicht anwendet, oder sie mit Kreide überzieht, welche die directe Berührung der alkalischen Flamme mit der Kieselsäure verhindert; den einen oder andern Umstand muß man also ohne weiteres ertragen, nämlich bei Steinkohlen mehr und unreinlichere Arbeit, oder bei Anwendung von Holz, wo dieß vortheilhafter ist, Verlust an Flintstücken, welche beim Transport und Umlasten abzuspringen pflegen.

Das Mahlen der Flinte und des Cornwallissteins auf den Massenmühlen geschieht im Allgemeinen in den englischen Fabriken bis zu solcher Feinheit, daß der auf den Mühlen befindliche Brei zwischen den Fingern keine groben Körner mehr fühlen läßt, worauf er im Schlammhause, dem Local, wo die Materialien gemengt und geschlämmt werden, in besondere Reservoire gesammelt wird. In diesem Locale befinden sich gewöhnlich eigene Vorrichtungen, worin die anzuwendenden Thonarten, Blue Clay und Chinaclay mit Wasser zu einer dicken Milch aufgerührt werden. Die dazu gehörige Vorrichtung besteht gewöhnlich aus mehrerern großen auf ebener Erde stehenden Kufen, worin eine vertical stehende Achse sich bewegt, von welcher vier Arme kreuzweis abstehen, an welche Rechen von Eisen befestigt sind, welche in dem eingeworfenen Thone und dem Wasser sich im Kreise herumbewegen, und ihn so nach und nach in eine dicke Milch verwandeln, welche durch mehr zugelassenes Wasser auf die gehörige Verdünnung gebracht wird.

In dieser Form in der sich nun diese vier Materialien befinden, und die Flinte und der gemahlene Cornwallisstein in den Reservoiren durch Aufrühren gebracht werden können, werden dieselben auch gemengt; also nicht nach Gewicht trockener Bestandtheile, sondern nach dem Maaße solcher Mischungen, wodurch zwar das Trocknen der rohen Materialien erspart, aber freilich keine so ein für allemal bestimmt genau zusammengesetzte Masse erhalten wird. Um die Proportionen der Bestandtheile des Gemenges doch annäherungsweise einzuhalten, hält man sich an das specifische Gewicht der so bereiteten Mischungen, welches immer gleich gehalten, oder durch längeres Aufschlämmen fester Materialien im Wasser vergrößert, und durch Verdünnen mit Wasser vermindert wird. Die Arbeiter, welche die Mischungen bewerkstelligen, haben die Vorschrift,

daß eine Pinte des fraglichen Materials gewisse Unzen wägen soll, womit das specif. Gewicht gegeben ist. Hat die betreffende Mischung das geforderte Gewicht erhalten, so wird je nach der Localität dieselbe aus der Mischungs-Vorrichtung entweder durch Abzapfen oder Auspumpen entleert. Letztere Vorrichtung wird jedoch vermieden, wenn die Localität es gestattet, da die Pumpen außerordentlich leicht in Unordnung gerathen und Reparatur sammt Aufenthalt veranlassen.

Die zu mischenden Materialien von bestimmtem specif. Gewicht werden dem Volum nach gemischt. Hierzu bedient man sich hölzerner, oder wegen dem schnellen Faulen, besser gemauerter, je nach der Localität frei stehender oder in der Erde befindlicher Bassins, gewöhnlich 4kantiger; befestigte Zeichen geben an, wie hoch mit Blue Clay, Chinaclay, Cornwallisstein und Flint, die nach einander zugelassen werden, gefüllt werden soll, um die einmal angenommene Masse zu erhalten; oder die Zollzahl der Höhe, welche von jeder Flüssigkeit in das regulär geformte Bassin gebracht wird, gibt das Verhältniß der Volumina an, in welchen gemengt wird.

Aus diesem Bassin, worin entweder eine Rührmaschine angebracht ist oder die Mischung mit der Hand durch Umrühren vervollkommnet wird, pumpt eine mit der Schlämmmaschine zusammenhängende Pumpe die milchartige Mischung in Kasten, woraus sie auf eine durch Maschinerie bewegte Siebvorrichtung fließt, welche Seiden-Siebe gewählter Feinheit enthält. Nach diesem Sieben, wobei die mechanischen Unreinigkeiten der Thone hauptsächlich zurückbleiben, ist nur die Arbeit übrig, die Mischung von dem überflüssigen Wasser zu befreien, und sie in eine steife formbare Masse zu verwandeln, welches meistens durch Entfernung des Wassers, durch Absetzen und nachheriges Einkochen erfolgt. Das directe Einkochen ohne Absetzen ist gleichmohl besser, weil bei vorhergegangenem Absetzen kaum vermieden werden kann, daß sich nicht specifisch schwerere Theile früher als andere zu Boden begeben, die dann schwer wieder gleichförmig zu vertheilen sind. Zum Einkochen der Massen dienen lange Pfannen aus feuerfesten Steinen gebaut, an der einen der langen Seiten mit Steinkohlen geheizt. Fig. 7 zeigt eine solche Pfanne im Aufriß, Fig. 8 im Grundriß, nach der Linie a a in Fig. 7 den Feuerraum vorstellend; Fig. 9 obere Ansicht der Pfanne.

a Feuerraum,
b Rost,
c Canäle für den Zug,
d Schornstein,
e, e besonders gefertigte Steine, Boden der Pfanne und Seiten-

wände der Pfanne, soweit sie dienen, flüssige Masse aufzunehmen. e, e oder den Boden der Pfanne betreffend, so ist nur anzumerken, daß die Steine dazu besonders von solchen Dimensionen angefertigt sind, daß sie die Construction der Canäle c zulassen, indem sie darüber auf die Seitenwände derselben Canäle reichen; auch wird der Boden zunächst den Feuerungen aus dickern Steinen hergestellt, und gegen den Schornstein zu aus dünnern, um der Länge nach die Differenz in der Wärme-Ausstrahlung auszugleichen, und das Trocknen oder Aufkochen möglichst gleichförmig hervorzubringen.

Die Mischung der durch Siebe geschlämmten oben genannten Substanzen wird darein abgelassen, das Feuer unterhalten, auch wenn die Masse in heftiges Kochen gekommen ist, und oft anhaltend umgerührt; erst wenn sie anfängt so steif zu werden, daß sie blasig wird, und die Dämpfe schwer durchbrechen, läßt man mit dem Heizen nach; denn nun braucht man gewöhnlich nur öfters umzuschaufeln und auf einige wenige Stellen in der Pfanne zusammen zuziehen, dann die Stellen einigemal zu verändern, um sie gehörig steif zu erhalten, worauf die Pfanne entleert, und gleich wieder von neuem mit frischer Mischung gefüllt u. s. w. fortgefahren wird. Es soll darauf gesehen werden, daß so wenig als möglich Massentheile an einzelnen Orten vollkommen trocken werden, und wo dieß der Fall ist, sucht man sie z. B. von den Seitenwänden loszumachen, ohne sie mit der fertigen Masse zu vermischen, um sie beim Schlämmen der Masse vorher aufgeweicht wieder zuzusetzen. Vollständig läßt sich die Abhaltung ganz getrockneter Theile von der nur bis zur gehörigen Consistenz getrockneten Masse nicht ausführen; kleine Theile mischen sich doch bei. Durch nachfolgende Arbeit will man nicht nur diese Theile so viel als möglich verkleinern, sondern auch suchen, die Masse gleichförmiger und frei von Luftblasen zu erhalten. Man nimmt sie nämlich von der Pfanne mit eisernen Schaufeln auf hölzerne Karren, bringt sie auf einen steinbelegten Platz, sticht sie erst mit Schaufeln einige Mal um und schlägt sie jedesmal stark auf einander, um sie so compact zu machen als möglich; alsdann bringt man sie in kellerartige Räume (die Massenkeller), wo sie wieder fest und zwar mit hölzernen Hämmern aufgeschlagen wird, und so liegen bleibt, bis sie versendet oder verbraucht wird.

Bei dieser Art Massenbereitung, welche ich selbst mit einigen Modificationen nach Beschaffenheit des Klima's leitete, müssen folgende Umstände bei der Anlage berücksichtigt werden, wenn man nicht nach einiger Zeit weitläufigen Anordnungen und Reparaturen sich unterziehen will.

1) Man mache alle Reservoire von Stein, oder wenigstens von Eichenholz, da hölzerne Gefäße mit den fraglichen Materialien in Berührung unglaublich schnell faulen.

2) Die Schlammpfannen oder Massenpfannen maure man nur in hölzernen Gebäuden ein. Ziegelsteingebäude, wofern man nicht verglaste Ziegeln hat, werden des Winters durch verdichtetes und in den Steinen gefrornes Wasser in einigen Jahren total zerstört.

3) Kann man gewölbte warme Keller haben, so ist dieß besser als andere kellerartige Räume, weil auch darin schnell alles Holzwerk zu Grunde geht.

4) Je länger die Masse vor der Verarbeitung liegen bleibt, desto besser wird sie; diese allgemein bei allen Arten von Steingut und Porzellanmassen anerkannte Sache scheint ihren Grund in Folgendem zu haben:

a) in der Masse befindliche trocken gekochte Partikel nehmen Wasser auf und befeuchten sich. Daß dieß eine der Hauptursachen der Verbesserung ist, ersieht man daraus, daß sie gleichwohl des Winters nicht fortschreitet, wenn sie in Localen aufbewahrt ist, wo es gefriert, weil da weder durch Verdünstung noch durch Auffaugung des Wassers jene Ausgleichung erfolgen kann;

b) in der Masse befindlicher Cornwallisstein, Schwefelkies und dergleichen verwittern, eben sowohl unvollständig verwitterter Kaolin, wodurch die sandartige Eigenschaft dieser Materialien theilweise vermindert wird.

Hauptsächlich ist es wohl der erste Grund, warum eine kurze Masse durch bedeutendes Liegen butterartig fein und plastisch werden kann.

Daß solche gelegene und nun gleichförmiger gewordene Masse leichter zu verarbeiten ist, und wegen ihrer Gleichförmigkeit compactere Geschirre liefert, die weniger der Gefahr des Zerreißens unterliegen, läßt sich leicht daraus abnehmen, ist aber eine alte Erfahrungssache. Nach einigen Monaten langem Liegen soll eine gute Masse beim Zerschneiden mit Draht eine gleichförmige reine Oberfläche zeigen; zeigen sich noch weiße Punkte oder Knollen, so kann die Masse von sehr schlechter Beschaffenheit seyn, welche sich nicht einmal durch längeres Liegen ganz in eine vollkommen gute Masse verwandeln läßt.

Solche Masse kann nach meiner Erfahrung entstehen, wenn, wie oben genannt, Flintklein bei Holzfeuerung angewendet worden ist. Die Theile von solchem Flint haben eine eigene Adhäsion gegen sich; sie sammeln sich in kugelartigen Massen, welche in dem Flintbrei schweben, ohne daß sie beobachtet werden können. Beim Schlämmen der Flinte durch die

feinsten Seidensiebe werden diese Kugeln nicht zertheilt, sie gehen als ein unbemerkbarer langer Faden durch die Maschen, sogleich nachher wieder Kugelgestalt annehmend; und diese Form behalten sie dann auch in der Mischung und in der Massenpfanne bei, bis sie durch das Umschaufeln, Zerschneiden ꝛc. der ausgenommenen Masse einigermaßen mechanisch zerstört wird.

Sie hat bei der Steingutfabrication die traurigsten Ereignisse im Gefolge. Die Gefäße davon gefertigt, zeigen nach dem sogenannten Rohgutsbrennen keine Fehler, aber nach dem Glattbrennen fällt die Glasur an einigen Stellen ab, an andern springen Stücke aus der Masse aus. Ganze Piecen springen in der Mitte quer durch, und aufgedrehte Piecen zerspringen in Spiralen, so daß sie sich wie eine Korkschraube ausziehen lassen. Betrachtet man die Bruchflächen, so findet man darin glasirte Höhlungen kaum bemerkbar. Es ist offenbar nicht die Ausdehnung in den Höhlungen eingeschlossener Luft Ursache dieser Erscheinung, sondern die gebildete glasige Masse, welche bei dem Abkühlen sich weniger zusammenzieht als die Steingutmasse, wodurch letztere zerrissen wird, so daß die Piecen ganz zerreißen oder Stücke davon ausspringen. Hängen die Massenfabriken mit Steingutfabriken zusammen, so werden alle Abfälle vom Formen, Drehen und Abdrehen des rohen Steinguts aus der Masse gesammelt, für sich in Wasser aufgerührt, durch Siebe geschlämmt, neuer Masse beim Kochen mit beigegeben.

2) Massenbereitung in kleinen Fabriken.

Manche Fabriken von geringerer Ausdehnung, welche nicht fertige Massen kaufen und keine Massenmühlen besitzen, kaufen gemahlene getrocknete Flinte und Cornwallisstein, sammt geschlämmten Sorten von Blue-Clay, und China-Clay kommt nur geschlämmt von den Gewinnungsorten. In diesem Falle weichen sie diese Materialien in Wasser zu einem dicken Breie nach Gewichtsproportionen auf, mischen sie dann in diesem Zustande und lassen sie durch etwas gröbere Siebe passiren, einzig um die Mischung zu vervollkommnen. Weil dieses Gemenge bei weitem nicht soviel Wasser enthält, bedürfen sie keiner so großen Massepfannen, auf welchen sie übrigens auf gleiche Weise eingekocht und weiter verarbeitet wird. Auch läßt man sie an andern Orten in Gypsreservoiren selbst austrocknen, weil dieß bei der dicken Consistenz ohne Gefahr des Absetzens der Bestandtheile nach dem spec. Gewicht geschehen kann. In diesem Falle ist sie vorzüglich gut, und sogleich tauglich zum Verarbeiten, wenn sie die gehörige Consistenz hat, weil keine trockene Masse, wie beim Einkochen,

entstehen kann, welche nachher des Ansaugens von Wasser nöthig hätte, um gleichförmig zu werden.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft)

XIV.

Ueber Bierfabrication mit Malzsurrogaten, insbesondere mit Zusatz von Colonial-Syrup oder Fruchtzucker.

Im Auszug aus dem Kunst- und Gewerbeblatt für Bayern, 1856, S. 579.

Die Möglichkeit, Zucker oder Syrup, oder beide zugleich zum theilweisen Ersatze des Malzes — als des naturwüchsigen Bierbraumaterials — verwenden zu können, hat in den letzteren Jahren das biertrinkende Publicum in Bayern, wo man stets an gutes, nach altherkömmlicher Weise gebrautes Gerstenmalz-Bier gewohnt ist, in nicht geringe Unruhe versetzt; und wenn Bier, welches leichter Veränderungen unterworfen ist, als die Laien sich davon wollen überzeugen lassen, dem Geschmacke nicht entsprochen hat, war auch das Urtheil „es sey ein Syrup- oder Zuckerbier" leichthin gefällt. Wir wollen damit nicht behaupten als beruhten alle derartigen Urtheile auf Einbildungen; sondern halten es wohl für gedenkbar, daß Syrup- oder Zuckerbiere wirklich da oder dort gebraut worden sind, gewiß aber nicht so häufig, als die öffentliche Meinung aussprach, und ob ein Bräuer, welcher einen Versuch in dieser Beziehung einmal ausgeführt, denselben auch wiederholt hat, wollen wir als zweifelhaft dahin gestellt seyn lassen.

Die bayerische Staatsregierung nahm zwar an dieser Beunruhigung des Publicums keinen Antheil, sah sich aber durch die mögliche Minderung der Malzaufschlagsgefälle in einer Gefahr drohenden Lage, und war sohin, wenn gleich mit dem Publicum divergirend, dennoch auch beunruhiget.

In Mitte dieser consumtiven und finanziellen Beklemmungen faßte der Central-Verwaltungs-Ausschuß des polytechnischen Vereines für Bayern den Beschluß, dem königl. Staatsministerium des Handels und der öffentlichen Arbeiten unterm 16. Januar vorigen Jahres die Bitte ehrerbietigst zu unterbreiten, „es wollen an der landwirthschaftlichen Centralschule zu Weyhenstephan Versuchsgebräude mit theilweisen Syrupzusätzen veranstaltet werden, um dadurch Biere zu erhalten, in welchen der ver-

bächtige Zusatz gewiß vorhanden ist, um dieselben mit reinem Malzbiere vergleichen zu können."

Die genannte höchste Stelle war, wie immer bei ähnlichen Zwecken, so willfährig, daß schon am 24. Januar vorigen Jahres an die Direction der landwirthschaftlichen Centralschule in Weyhenstephan bei Freising der Auftrag erging:

„1) Es sollen vier Biere gebraut werden; davon das eine aus gutem Gerstenmalze und die drei übrigen aus Malz und Syrup in einem Verhältnisse, daß auf einen bayerischen Metzen Malz drei Pfund, dann sechs Pfund und endlich neun Pfund Colonialsyrup treffen.

2) Der Syrup soll jedesmal in dem Hopfenkessel, also beim Hopfensieden der Maische beigegeben werden.

3) Die Ausführung und Behandlung ist so einzurichten, daß die Würze von jedem der vier Biere vor der Gährung einen Gehalt von 12 Procent nachweiset; und

4) ist das ganze Verfahren genau zu beschreiben und alle Erscheinungen, namentlich bei der Gährung, anzugeben, sowie am Schlusse eine Calculation beizufügen, woraus der Preis der einzelnen Biere genau bestimmt wird."

Auf Anregung der königl. Regierung von Oberbayern wurde noch ein fünftes Bier aus Gersten-Darrmalz und sogenanntem Fruchtzucker (Stärkezucker) gebraut.

Die Brau-Versuche wurden am 7., 8., 9., 12. und 15. Februar v. J. in der Versuchsbrauerei der landwirthschaftlichen Centralschule zu Weyhenstephan abgeführt. Die Materialien, welche dazu verwendet wurden, waren gutes Darrmalz von der Brauerei des genannten Staatsgutes, von welchem der bayerische Schäffel 202 Pfund wog und im Preise zu 17 fl. per Schäffel stand, — Colonial-Syrup, welcher von der Material-Handlung Oberlindober in Freising zu 24 fl. per bayer. Centner gekauft, — Fruchtzucker, welcher von H. P. Dreßel in Mannheim zu 18 fl. per Zollcentner bezogen wurde und in gewöhnlicher Zuckerhutform in den Handel kommt, und Hopfen „Auer Landhopfen" von vorzüglicher Qualität zu 50 fl. per bayer. Centner, welcher wie das Malz aus der Brauerei beigeschafft wurde.

Von diesen Materialien wurden verwendet:

I.	zu dem Malzbier	4 Metzen Gerstendarrmalz.
		1 Pfund Auer-Hopfen.
II.	zu den Syrupbieren	3½ Metzen Gerstendarrmalz.
		10½ Pfund Colonial-Syrup.
		1 Pfund Auerhopfen.

III.	zu den Syrupbieren	3 Metzen Gerstendarrmalz. 18 Pfund Colonial-Syrup. 1 Pfund Auer-Hopfen.
IV.	detto detto	3 Metzen Gerstendarrmalz. 27 Pfund Colonial-Syrup. 1 Pfund Auer-Hopfen.
V.	zu dem Zuckerbier	3 Metzen Gerstendarrmalz. 8 Pfund 23 Loth Fruchtzucker. 1 Pfund Hopfen.

Das Brauverfahren, welches dabei beobachtet wurde, war die altbayerische Decoctions-Methode.[10] Die Gährung dauerte 6 bis 8 Tage und es wurden aus je einem Gebräude nach Abzug aller Geläger im Durchschnitte 4 Eimer 26 Maaß Bier erzeugt.

Beim Brauprocesse zeigte sich die Würze von dem Biere Nro. II hell und klar, etwas dunkelgefärbt, ließ beim Kochen keinen Syrupgeruch wahrnehmen und hatte auf der Kühle einen etwas stark dunklen Spiegel, gab aber weniger Kühlgeläger als reines Malzbier.

Die Würze von dem Biere Nro. III hatte weniger Glanz, einen kaum merkbaren Geruch nach Syrup und wieder weniger Kühlgeläger als die vorhergehende.

Die Würze von dem Biere Nro. IV war ungewöhnlich dunkelbraun, roch etwas nach Syrup und hinterließ auf der Kühle ganz wenig Geläger.

Die Würze von dem Biere Nro. V verhielt sich ganz gleich mit der von Nro. I; nur gab sie eine geringere Menge Kühlgeläger.

Bei der Gährung attenuirten die Biere II, III, IV von 12 Proc. auf 3½ Proc. nach dem Kaiser'schen Procenten-Aräometer, während die Biere Nro. I und V von 12 Proc. auf 4 Proc. attenuirten. Im Verlaufe der Gährung entwickelten die Syrupbiere einen widrigen Geruch, und die Hefen, die sie absonderten, waren in dem Maße weicher und unreiner, als mehr Syrup zugesetzt war. Ihre Dauerhaftigkeit erwies sich in demselben Verhältnisse geringer. Die Syrup-Malzbiere auf dem Faße wie in den Flaschen hielten sich nicht 4 Wochen. Rücksichtlich des Preises war eine vortheilhafte Differenz nicht erkennbar, und könnte erst bei massenhafter Verwendung von Syrup und Fruchtzucker bemerkbar wer-

---

[10] Wir verweisen hinsichtlich derselben auf folgendes Werk: Die Bierbrauerei mit besonderer Berücksichtigung der Dickmaischbrauerei, dargestellt von Philipp Heiß, ehemaligem Braumeister in München. 1853. A. d. Red.

den, als dann die Kosten des Arbeitspersonals, Dörrholzes, Malzbrechens und Fuhrlohnes ausfallen; denn 1 Metzen Malz kann, was die Zuckermenge seines Inhaltes anbelangt, bei der Bierfabrikation durch 31 Pfund Syrup oder 22 Pfund Kartoffelzucker ersetzt werden.

Nachdem diese Biere gehörig abgelagert und an den Central-Verwaltungs-Ausschuß des polytechnischen Vereins gebracht waren, wurden damit von Ende April bis Anfangs Juli mehrere Versuche veranstaltet, welche folgende Ergebnisse brachten.

Die Syrupbiere Nro. II, III, IV waren an Farbe, Geruch und Geschmack auffallend verschieden von den anderen. Sie waren bräunlichroth und zwar um so intensiver, je größer der Syrupzusatz war; der Geschmack bitter und brenzlich, und der Geruch ebenfalls brenzlich. Einem Bierkenner würden diese Biere kaum entgehen, ohne gegründeten Verdacht zu erregen. Im specifischen Gewichte ergab sich kein beträchtlicher Unterschied. Es zeigten bei einer Temperatur von 12° R. die Biere Nro. I, II, III ein specifisches Gewicht = 1012 und die Biere Nro. IV und V = 1013.

Bei der hallymetrischen Untersuchung waren die Syrupbiere im eingekochten Zustande beim zweiten Versuche leicht erkennbar durch die sehr dunkle Farbe wie durch den krautartigen Geruch, den sie von sich gaben, und welcher durchaus keinen Hopfengeruch wahrnehmen ließ, d. h. denselben vollkommen verdeckte, während reine Malzbiere unter denselben Umständen unverkennbar Hopfengeruch entwickelten. Im Gehalte waren sie nicht verschieden: der Gesammtgehalt betrug durchschnittlich 13 Proc. und davon waren $4\frac{3}{4}$ — $4\frac{2}{3}$ Proc. Alkohol und $4\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{4}$ Proc. Extract.

Es wurden auch größere Quantitäten dieser Biere destillirt und abgedampft. Die Destillate haben zu der Ueberzeugung geführt, daß zwischen dem Branntweine aus einem reinen Malzbiere und aus einem Biere, welches mit theilweisem Syrup- oder Stärkezuckerzusatz bereitet worden ist, ein Unterschied im Geruche und Geschmacke in der Art besteht, daß der Branntwein aus reinem Malzbier den Bierfusel stärker erkennen läßt und dieser Fusel mit dem Syrupzusatz sich vermindert und mit dem Stärkezuckerzusatz beinahe ganz verschwindet. Beim Abdampfen verbreiteten die Syrupbiere durchaus nicht jenen angenehmen honigartigen Geruch, den ächte Malzbiere beim Kochen von sich geben, sondern dagegen einen widerwärtigen krautartigen Geruch, wie er beim Verdampfen mancher ausgepreßter Pflanzensäfte vorkommt. Mit diesem auffallenden Geruche zeigt sich auch noch ein schmutzigbrauner Schaum beim Abdampfen der Syrup-Malzbiere im Unterschiede von den reinen Malzbieren.

Die zur Extract-Consistenz abgedampften Biere wurden weiters zur Bestimmung des Phosphorsäuregehaltes im Wasserbade eingedampft und hierauf in einem Luftbade bei einer Temperatur von 120 — 130° C. so lange unter öfterem Umrühren mit einem Glasstabe eingetrocknet, als noch eine Gewichtsabnahme bemerkt wurde.

Das trockne Extract wurde zur Bestimmung der Asche in einer Muffel eingeäschert.

Die Bestimmung der Phosphorsäure geschah, indem die Asche mit verdünnter Salzsäure ausgezogen, längere Zeit erwärmt und das Ungelöste abfiltrirt wurde. Das Filtrat wurde hierauf in zwei gleiche Theile getheilt, jeder Theil mit Essigsäure und essigsaurem Natron versetzt, und die Phosphorsäure mittelst einer titrirten Eisenchloridlösung bestimmt, von welcher 1 Kubikcentimeter 10 Milligrammen Phosphorsäure entspricht.

Die auf diese Weise angestellten Versuche gaben nachfolgende Resultate:

	Procentgehalt des bei 120 bis 130° C. getrockneten Extractes an Asche.	Darin gefundene Menge Phosphorsäure.	Procentgehalt der Asche an Phosphorsäure.
I.	4,10	0,670	16,3
II.	6,5	0,430	6,6
III.	9 52	0 382	4,01
IV.	12,0	0,734	6,1
V.	4,07	0,775	19,0

Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, daß der Aschengehalt der mit Syrup versetzten Bierextracte Nro. II, III und IV proportional dem Zusatz von diesem Surrogate steigt, daß sich hingegen das Extract des mit Zusatz von Stärkezucker bereiteten Bieres in dieser Hinsicht eben so verhält, wie das aus reinem Malz bereitete. Die absolute Menge Phosphorsäure, welche in gleichen Quantitäten Extract aus diesen fünf Biersorten enthalten ist, gibt keinen Maßstab für die Beurtheilung, ob das Bier mit reinem Malze oder theilweise mit Zusatz von den bezeichneten Surrogaten gebraut worden ist. Dieselbe steigt und fällt nicht regelmäßig mit der Menge des verwendeten Malzes, welches doch als die wesentlichste, ja fast ausschließliche Quelle der Phosphorsäure im Biere angesehen werden muß. Da die Asche der Hefe fast lediglich aus phosphorsauren Salzen

besteht, so kann man annehmen, daß es von dem Verlaufe der Gährung und der Hefenbildung abhängen wird, wie viel Phosphorsäure im Biere zurückbleibt, was somit bei ein- und demselben Gebräude sehr verschieden seyn kann.

Unverkennbare Unterschiede aber ergeben sich zwischen den drei mit Syrupzusatz bereiteten Bieren und den zwei übrigen, wenn man auf den Gehalt an Phosphorsäure in 100 Theilen Asche sieht (gleichviel, von wieviel Bier diese Asche stammt).

Während die Asche der Syrupbiere nur 6,1 bis 6,6 Procent Phosphorsäure enthält, finden sich in der Asche von reinem Malzbiere und in der Asche von mit Stärkezuckerzusatz bereitetem Bier e16,3 bis 19 Procente.

Einen charakteristischen Unterschied zwischen den Aschen der Biere II, III und IV einerseits und der Biere I und V anderseits finden wir auch in der Gegenwart von kohlensauren Salzen bei den ersteren, und in der Abwesenheit derselben bei den letzteren, was sich beim Uebergießen der Aschen mit Salzsäure leicht zu erkennen gibt.

Im Rückblicke auf die gewonnenen Resultate ergibt sich, daß ein Syrupzusatz bei der Fabrication des Gerstenmalzbieres sich immerhin erkennen lasse

1) bei der Fabrication durch Verminderung der Kühlgeläger, der Trebern und des Teiges in dem Maaße, als Syrup angewendet worden ist, ferner durch weiche unzusammenhängende unreine Hefen, durch eine auffallend starke Vergährung der Biere und damit verbundene geringe Haltbarkeit;
2) bei dem Fabricate durch auffallende, ins Rothe sich ziehende Farbe, widrigen brenzlichen Geruch und bitterlichen Geschmack, durch den braunen schmutzigen Schaum beim Einkochen und den krautartigen Geruch, welche Kennzeichen noch deutlicher hervortreten, wenn diese eingekochten Biere mit Salz versetzt werden, wie dieses beim zweiten Versuche der hallymetrischen Bierprobe geschieht; — dann, und zwar mit Vorzug durch den Aschengehalt, der proportional der Syrupmenge ist, und durch die kohlensauren Salze in ihrer Asche, so daß die Asche der mit Syrup versetzten Biere beim Uebergießen mit Salzsäure stets brauset, was bei den reinen Malzbieren nicht der Fall ist. Ebenso auffallend ist der Phosphorsäuregehalt in 100 Theilen der Asche, nämlich bei den Syrupbieren um zwei Drittheile geringer, als bei den Malzbieren.

Was die Haltbarkeit des Bieres mit Zusatz von Fruchtzucker betrifft, so ist dieselbe insbesondere bezüglich des Sommerbieres in so lange zu bezweifeln, bis hinreichende Erfahrungen hierüber Sicheres fest-

gestellt haben. Kein Zweifel ist jedoch, daß die Biere mit Colonialzuckersyrup nur für kurze Zeit haltbar sind.

Zwischen reinem Malzbiere und dem mit einem Stärkezuckerzusatz gebrauten haben sich außer vermindertem Kühlgeläger, Trebern und Teig, charakteristische Unterschiede nicht finden lassen.

Diese sind aber bedeutend genug, um dem benannten Zusatze auf die Spur zu kommen, sowie auch vorhersagen zu können, daß Zuckerzusätze vom technischen Standpunkte aus nur innerhalb enger Gränzen möglich sind, weil mit denselben die Hefenbildung sich vermindert und die Hefe für den Bierbraubetrieb ein nothwendiges Material ist.

Was nun die Gefährdung des Malzaufschlaggefälles durch die erwähnten Surrogate anbelangt, so ergaben die Calculationen, wenigstens für die nächste Zukunft, beruhigende Resultate, indem rücksichtlich geringerer Fabricationskosten durch Ersparungen an Arbeitspersonal, Dörrholz, Malzbrechlohn und Fuhrlohn, eine Aenderung des Grundpreises des Bieres (in Bayern) im Sinne des Regulatives vom Jahre 1811 nicht zu besorgen ist. Schon bei etwas niedrigeren Gersten- resp. Malzpreisen als im verflossenen Sudjahre, z. B. 12—15 fl. per Schäffel, würde selbst bei massenhafter Anwendung von Colonialsyrup — und angenommen, daß diese Surrogirung nicht sogleich durch den auffallenden Unterschied solcher Biere reinen Malzbieren gegenüber erkannt werden könnte, der Bräuer bedeutende Einbuße haben. Die Anwendung geringer Quantitäten von Colonialsyrup zur Malzsurrogirung würde aber selbst bei noch höheren Gersten- resp. Malzpreisen keinen Gewinn abwerfen, abgesehen von der hiedurch herbeigeführten Verschlechterung des Fabricates und Gefährdung der Haltbarkeit desselben. Bei Anwendung von Fruchtzucker — angenommen, es würde zweifellos haltbares und wohlschmeckendes Bier hiemit erzeugt werden können — würde für den Bräuer die Einbuße noch größer seyn. Dabei kommt noch in Betracht, daß sich in der Regel die Kartoffelpreise stets nach jenen des Getreides richten und somit der Preis des Fruchtzuckers auf immer den Schwankungen des Getreidepreises, resp. der Kartoffelpreise unterworfen bleiben wird, wodurch der Preis des Fruchtzuckers gegenüber dem des Malzes stets in einem Verhältniß sich erhält, welches die Anwendung des Fruchtzuckers wesentlich erschwert. Auch wird die bedeutende Zunahme der Fabrication des Spiritus und Essigs den Preis der Kartoffel kaum mehr so tief sinken lassen, daß der hieraus bereitete Fruchtzucker so billig zu stehen kommt, um selben auch nur mit geringem Vortheil als Malzsurrogat anwenden zu können.

Würde jedoch eine solche Gefährdung des Malzaufschlaggefälles wahrscheinlich und möglich seyn, so wären die gegen Malzdefraudation in Bayern festgesetzten Strafen hinlänglich, solche zu verhüten.

Nachtrag.

So belehrend auch vorstehende Abhandlung namentlich über die Mengen der Phosphorsäure und über die Gegenwart von kohlensauren Salzen in den Aschen der mit Syrup bereiteten Biere ist, so dürften hiermit doch die Arbeiten in diesem Betreff nicht als geschlossen zu betrachten seyn. Daß das mit großem Syrupzusatz bereitete Bier bitter und brenzlich schmecken soll, erregte bei mehreren Bräuern einen Zweifel. Nach der in Stuttgart erschienenen kleinen Schrift, welche die Anwendung des Syrups hauptsächlich verbreitete, sollen 24 Simri Malz durch 64 Pfd. Syrup ergänzt werden, was auf einen bayerischen Metzen Malz nahezu $3^3/_4$ bayer. Pfund Syrup beträgt, und es dürfte wohl auch ein solcher Brauversuch neben dem oben sub **III** angeführten gemacht werden, bei welchem 1 Metzen Malz durch 18 Pfund Syrup, also durch die fast fünffache Menge, ergänzt wurde. Auch dürfte sehr große Rücksicht auf die Qualität des Syrups selbst genommen werden, denn es finden hierin nicht nur bezüglich seiner Dichtigkeit, sondern auch sonst noch große Unterschiede statt, namentlich kommt es darauf an, ob er frei von Runkelrübensyrup ist. Denn wenn auch die Rüben von magerem Boden keine salpetersauren Salze enthalten und Dubrunfaut keine solche in dem Rübensaft gefunden hat, so gab doch schon Braconnot deren Vorkommen in den Rüben an, und neuerdings hat Krocker (Journal für praktische Chemie Bd. LII S. 259) sie in der Rübenmelasse nachgewiesen. Zu Versuchen in diesem Betreff wurde hier in einem Laden gekaufter Colonialsyrup, sowie aus einer Rübenzuckerfabrik schon vor vielen Jahren erhaltener Rübensyrup (Melasse) mit Schwefelsäure destillirt, weil die anderen Reactionen auf Salpetersäure wegen der dunklen Farbe der Melasse und der verkohlenden Wirkung der Schwefelsäure nicht gut verwendbar sind; während das Destillat von ersterem Syrup kaum eine Spur von Salpetersäure erkennen ließ, gab letztere während der Destillation so viele rothe Dämpfe, daß schon daran das Vorhandenseyn von salpetersauren Salzen zu erkennen war. Die Gegenwart dieser Salze wirkt aber nicht nur auf den Geschmack des Bieres, sondern kann auch die kohlensauren Salze in der Asche desselben sehr vermehren. Dubrunfaut (polytechn. Journal Bd. **XLI**

S. 375) stellte mit Melassen von Rohrzucker und von Rübenzucker, welche beide 43° Baumé zeigten, vergleichende Versuche an und erhielt von 100 Rohrzuckermelasse 8,55 Asche, die noch viele Kohle enthielt und 24° an Gay-Lussac's Alkalimeter zeigte; er erhielt ferner von 100 Rübenmelasse 10 Asche, welche bei Dunkelrothglühhitze wie kohlensaures Kali in Fluß kam und an Gay-Lussac's Alkalimeter 80° zeigte. Er schreibt diesen großen Unterschied einem größeren Gehalt von pflanzensauren Salzen in der Rübenmelasse zu, aber sicherlich haben auch der Salpeter (oder andere salpetersaure Salze) hieran Antheil. Da nun der Gehalt von kohlensauren Salzen in dem Biere so entscheidend für die Reinheit des Bieres sprechen soll, so wären vergleichende Brauversuche mit verschiedenen Syrupen recht erwünscht. Mit dem oben schon erwähnten Colonialsyrup wurde hier ein Verbrennungs-Versuch gemacht und dabei 3,9 Procent etwas graue Asche erhalten. Richardson (polytechn. Journal Bd. CVI S. 453) erhielt von Rohrzuckermelasse 3,6 Proc. Asche mit kohlensaurem Kali und kohlensauren Erden. Nach der erwähnten Stuttgarter Anleitung wären statt eines Schäffels eingesprengten Malzes zu 7 Eimer Schenkbier nur 2,4 Metzen Malz und 11,48 Pfd. Syrup zu nehmen. Dieser Menge Syrup entsprechen 0,45 Pfd. Asche, was auf eine Maaß Bier 0,6 Gran ausmacht und diese sind bei angewendetem Colonialsyrup nicht zum größten Theil kohlensaure Verbindungen.

Allerdings wird ein nach solchen Verhältnissen gebrautes Bier bei der hallymetrischen Untersuchung einen anderen Gesammtgehalt angeben, aber nun entsteht die Frage: „welchen Gesammtgehalt soll denn ein tarifmäßiges Schenkbier haben?" Die in Weihenstephan gebrauten Versuchsbiere hatten durchschnittlich einen Gesammtgehalt von 13 Proc., allein es kommen sehr viele Biere vor, welche nur 10, ja nur 9 Proc. Gesammtgehalt haben. Hat auch ein solches nach Stuttgarter Vorschrift erzeugtes Bier wahrscheinlich einen geringeren Gehalt, so folgt daraus nicht nothwendig, daß es auch unangenehm in Geschmack, Geruch und Farbe ist.

Einen charakteristischen Unterschied zwischen den Aschen der mit Syrup bereiteten und der reinen Malzbiere soll die Gegenwart der kohlensauren Salze in der Asche der ersteren abgeben. Dieser Ausspruch dürfte erst durch weitere Versuche festzustellen seyn. Soll eine Bierasche kein Minimum von Kohlensäure enthalten dürfen; kann eine Spur kohlensaurer Salze nicht mit dem Wasser in das Bier gekommen seyn? Bei ganz tarifmäßigem Sude werden 12 bis 13 Eimer auf circa 8 Eimer verdampft, und von dem Bier wird bei der chemischen Untersuchung wieder zum Einäschern ein Quantum zur Trockne verdampft, kann da vom Wasser keine Spur kohlensaures Salz übrig geblieben seyn? Welche Menge kohlensaurer

Salze begründet erst einen Verdacht oder gar einen Ausspruch, daß das Bier mit Syrup bereitet worden? W. Martius (polytechn. Journal Bd. CXXXV S. 465) hat acht Erlanger Biere eingeäschert und alle Aschen enthielten etwas Kohlensäure. Wer wird darnach aussprechen wollen, daß diese Biere mit oder ohne Zusatz von Syrup bereitet worden?

Es ist zur Ertheilung eines schlechten Geschmacks gar nicht nothwendig, daß das Bier nach der Stuttgarter Vorschrift oder mit so großem Syrupzusatze wie bei den in Rede stehenden Versuchen gesotten wird, sondern es mag öfter kommen, daß statt dem vorgeschriebenen tarifmäßigen Quantum Bier ein etwas größeres producirt wird, und weil dabei natürlich das Bier dünner ausfällt, so wurde sonst etwas mehr Hopfen angewandt und so ein unangenehm bitter schmeckendes Bier erzeugt. Jetzt sollen einzelne Bräuer bei einem solchen gestreckten Sude etwas Syrup zusetzen und so ein zwar leichtes aber angenehm mundendes Bier fabriciren.

Ein Bier welches einen nicht gewöhnlichen süßen Nachgeschmack hatte, das man also leicht in eben angeführtem Verdacht haben konnte, wurde untersucht und zeigte bei der hallymetrischen Probe einen Gesammtgehalt von 10,14 Proc. Es blieben 6,5 Gran Kochsalz ungelöst. Nimmt man an, die zu diesem Biere verwendete Gerste habe ein mittleres Gewicht von 240 Pfd. per Schäffel gehabt, so wären nach einer von Professor Schafhäutl berechneten Tabelle statt sieben Eimer acht Eimer gesotten worden. Als dieses Bier abgedampft und das Extract bei 110° C. gedörrt wurde, blieben 5,63 Proc. Rückstand, welcher nach dem Verbrennen 3,55 Proc. Asche hinterließ, deren in Wasser löslicher Theil schwach auf Curcumapapier reagirte und mit Salzsäure nur einige kleine Bläschen entwickelte; der in Wasser unlösliche Theil der Asche entwickelte mit Salzsäure gar keine Kohlensäure. Wer kann mit Gewißheit sagen, woher diese wenige Kohlensäure gekommen? Es waren nur sechs Unzen Bier verdampft worden und hierbei konnte ein mäßiger Syrupzusatz wohl keine bemerkbare Reaction auf Kohlensäure in der Asche liefern. Die Gefährdung des Malzaufschlages durch die Anwendung von Syrup dürfte nicht so wenig zu besorgen seyn. [11]

Augsburg, im December 1856.

F. L.

---

[11] In England, wo die Malzsteuer dem Staate ein sehr bedeutendes Einkommen abwirft, ist die Anwendung von Zucker, Melasse, Syrup ꝛc beim Bierbrauen unter schweren Strafen verboten. — In Frankreich ist die Biersteuer nach der Menge der fabricirten Würze fixirt, weßhalb sich der Fiscus nicht darum

XV.

Die Darstellung des Drusen- oder Weinöls; von Dr. August Rautert.

Schon seit längerer Zeit benutzte man in Weinländern die bei der Gährung des Mostes erhaltenen Drusen, vor ihrer Verarbeitung auf Weinstein, zur Destillation eines Branntweins, den man Drusenbranntwein nannte und seines besonderen Aroma's halber hoch schätzte. Man gab zu diesem Zwecke die durch Auspressen in leinenen Säcken vom anhängenden Weine so viel wie möglich befreiten Drusen mit hinreichendem Wasser in eine gewöhnliche Destillirblase und feuerte vorsichtig, so lange eben noch ein alkoholreiches Destillat überging. Erst in letzterer Zeit ist man auf das, das Aroma jenes Branntweins bedingende ätherische Oel aufmerksamer geworden. Man hat gefunden, daß dasselbe in höchst geringer Menge dem reinen Weingeiste zugefügt, diesem einen auffallenden

---

kümmert, ob der Brauer das Gerstenmalz durch mehr oder weniger von anderen zuckerigen Substanzen, welche bei der Gährung Alkohol geben, ersetzt hat; die Brauer verwenden daher häufig Rohzucker, Rohrzuckermelasse und selbst Stärkesyrup. F. Rohart, Verfasser des Traité théorique et pratique de la Fabrication de la Bière, Paris 1848, bemerkt, daß er zwei Jahre lang den Rohrzuckersyrup im Verhältniß von 45 Kilogr. auf 25 Hektoliter starkes Bier angewendet und bei diesem Verfahren sehr gute Biere ohne allen Beigeschmack erzeugt habe. Den Colonialsyrup setzte er beim Hopfensieden der Maische, kurze Zeit vor dem Entleeren des Hopfenkessels, zu. Den Rübenzuckersyrup verwirft er gänzlich, weil derselbe dem Bier einen sehr widrigen Geschmack ertheilt.

Wie in vorstehender Abhandlung bemerkt ist, sind vom technischen Standpunkte aus Zuckerzusätze beim Bierbrauen nur innerhalb enger Gränzen möglich, weil sich bei deren Gährung das Ferment nicht, wie bei der Malzwürze, reproducirt. Dazu kommt noch hinsichtlich des Stärkezuckers, daß eine Auflösung desselben, man mag noch so viel Hefe anwenden, sich bei der Gährung niemals vollständig in Alkohol umwandelt, sondern stets ein bedeutender Theil dieses Zuckers vom Ferment unangegriffen bleibt. F. Rohart warnt die Brauer vor dem Gebrauch des Stärkezuckers, bei dessen Anwendung zur Würze ein großer Theil des Ferments anfangs in der Flüssigkeit zurückgehalten wird und sich später als todtes Ferment absetzt, welches die Erscheinungen der Fäulniß in der Flüssigkeit einleiten kann. Ueberdieß steht der Preis des Stärkezuckers hinsichtlich der Alkoholausbeute in einem sehr ungünstigen Verhältniß zu demjenigen des Colonialsyrups.

100 Kilogr. concentrirter Rohrzuckersyrup liefern 65 Liter absoluten Alkohol; Mathieu de Dombasle erhielt bei seinen Versuchen von 100 Kilogr Gerstendarrmalz nahezu 22 Liter absoluten Alkohol; Sébille Auger zu Saumur erhielt bei den seinigen von 100 Kilogr. festem Stärkezucker 30 Liter absoluten Alkohol. Hiernach würde 1 bayer. Metzen Gerstendarrmalz, welcher 33,6 bayer. Pfund (= 18,85 Kilogr.) wiegt, hinsichtlich der Alkoholerzeugung ersetzt durch 11,4 bayer Pfund Colonialsyrup (in obiger Abhandlung sind, wahrscheinlich durch einen Druckfehler, 31 Pfd. Syrup aufgeführt); und anderseits würde er ersetzt durch 24,7 Pfd. Stärkezucker. A. d. Red.

Cognacgeschmack mittheilt und stellt es daher zur künstlichen Cognacbereitung jetzt an mehreren Orten im Großen dar. So viel mir bekannt ist, hat man noch nirgends eine Vorschrift zur Darstellung des Oeles im Großen gegeben, und die folgenden Andeutungen werden daher um so willkommener seyn, als man nach ihnen bei größtmöglicher Ausbeute eine ausgezeichnet feine Qualität erzielt. Das Oel wird aus den Drusen, wie alle ätherischen Oele, durch Destillation geschieden, aber diese darf nicht über freiem Feuer geschehen, weil die Masse leicht anbrennt und das Oel brenzlich macht.

Die Drusenmasse wird in ein innen mit Blei ausgelegtes hölzernes Faß gefüllt, welches so groß ist, daß man mindestens 3 — 6 Centner auf einmal destilliren kann und dabei nur zu $^2/_3$ voll wird. Man leitet dann durch dasselbe vermittelst eines am Boden des Fasses mündenden Rohres einen lebhaften Dampfstrom und läßt durch ein zweites Rohr die mit Oel und Alkohol beladenen Dämpfe in ein Kühlfaß treten, woselbst ersteres sich zu schwarzen Tropfen condensirt und auf dem wässerigen Alkohol sich auflagert. Die Destillation dauert 5 Stunden, man kann also im Tage deren zwei mit Bequemlichkeit ausführen. Wenn die schwarzen Oeltropfen anfangen seltener zu werden und endlich auch der Geruch des übergehenden Wassers verschwindet, unterbricht man die Arbeit und läßt die Drusenmasse in große hölzerne Bottiche ablaufen, um sie noch auf Weinstein zu verarbeiten. Das rohe Oel wird durch nochmalige Destillation wasserklar, und aus dem wässerigen Theile gewinnt man durch Rectification nebst Alkohol noch eine kleine Menge desselben. Der wichtigste Theil der ganzen Weinölbereitung beruht auf der richtigen Zusammensetzung der Drusenmasse. Durch Anmachen der Drusen mit Wasser allein erhält man nur wenig Oel und die Destillation dauert sehr lange, weil der Wasserdampf die dickbreiige Masse nur langsam zu durchdringen vermag. Diese Schwierigkeiten umgeht man durch Zusatz von etwas englischer Schwefelsäure. Die besten Erfolge erhielt ich, wenn auf jeden Centner Drusen 1 — $1^1/_2$ Centner Wasser und $^1/_2$ Pfund Schwefelsäure genommen wurde. Ist die Destillation beendet, so gibt man zur Drusenmasse auf jedes Pfund angewandter Schwefelsäure 3 Pfd. krystallisirtes kohlensaures Natron (gewöhnliche Soda), um die freie Säure zum Theil wieder zu neutralisiren. Der nach 8 Tagen abgeschiedene Weinstein wird durch Haarsiebe von der anhängenden schmierigen Masse leicht getrennt; aus letzterer gewinnt man noch durch Glühen in verschlossenen Gefäßen eine vorzügliche schwarze Farbe. Man erhält so neben veränderlichen Mengen von Alkohol und Schwärze aus 25 Centnern Drusen 1 Pfund Weinöl und 150 bis 200 Pfund rohen Weinstein.

Da das reine Oel sehr hoch im Preise steht (das Pfund 250 fl.) so ist dasselbe häufigen Verfälschungen unterworfen. Eine der gewöhnlichsten ist die mit absolutem Alkohol. Man entdeckt ihn leicht durch Zusatz von Olivenöl zum Weinöle; ist Alkohol zugegen, so scheidet sich derselbe aus der Auflösung des Weinöls in Olivenöl aus, und es gelingt so leicht, schon einige Procente desselben nachzuweisen.

Miscellen.

Beitrag zur Verbesserung des Fortepiano; von H. Welcker.

An allen uns bis jetzt bekannten Fortepianos steht der kleine Steg nur in mittelbarer Verbindung mit dem Resonanzboden und bildet mit dem Holztheile, Stimmstock genannt, einen vereinigten Körper. Die durch den Anschlag der Hämmer aus ihrer ruhigen Lage in schwingenden Zustand versetzten Saiten nöthigen dabei diesen Stimmstock stets zu einem bald mehr bald weniger starken Mitschwingen (Zittern), je nachdem dessen Holzmasse, vermöge ihrer elastischen Spannung, Einwirkung ausübt. Das Mitzittern dieses nicht resonirenden Körpers wirkt jedoch, und ganz besonders im Discant, in dem Maaße schädlich auf den musikalischen Sangklang der Töne, als der Zufall es in Bezug auf Anzahl und Zeiträume der Stöße mehr oder weniger mit den Schwingungen der Saiten in Uebereinstimmung brachte.

In diesem regellosen, die physische Harmonie der Saitenschwingungen störenden Mitschwingen des Stimmstocks, das in dem nämlichen Maaße, wie bei den Saiten, auch auf die Schwingungen des Resonanzbodens schädlich einwirkt, suche ich aber hauptsächlich den Grund, daß ein und derselbe Meister bezüglich der Qualität des Klanges öfter ganz von einander verschiedene Instrumente liefert, obgleich alle einzelnen Theile einer Gattung genau über ein und dasselbe Modell gearbeitet wurden. Die Bildung oder Erzeugung der poetisch sangreichen, rein musikalischen Klänge in Clavierinstrumenten läßt sich demnach weder durch wissenschaftliche Kenntnisse und Berechnungen, noch durch die praktischen Kunstgriffe eines Meisters vorher feststellen, sondern es ist und bleibt (wir wollen es nur offen gestehen, wenn es auch der Wissenschaft der Akustik, resp. ihren Professoren, nicht zur Ehre gereicht, und wohl manchem mechanischen Clavierbauer die Schärfe seines eingebildeten Kunstsporns dadurch etwas abgestumpft wird) eine Sache des Zufalls, so lange die Wissenschaft nicht eine überzeugende Theorie aufgefunden hat, welche der Praxis ein Verfahren in die Hände legt, das durch künstlerische Ausführung eine Vorherbestimmung sichert.

Die Beseitigung stumpfer Klänge im Fortepiano führte zwar schon zu unzähligen Versuchen. Man arbeitete rastlos an der Verbesserung dieser Instrumente und brachte Opfer, die uns Dank und Staunen abnöthigen, aber man gerieth dabei unvermerkt in Labyrinthe mechanischer Einrichtungen, durch die sich wohl auf Kosten des poetisch sangreichen, dem Gefühle wohlthuenden Tons ein mächtiger Klang herausschlagen läßt, die aber noch wenig geeignet sind, die schädliche Wirkung des Stimmstockzitterns zu entkräften. Eine künstliche Praxis trat hervor und suchte mühevoll in der Ferne, was so nahe liegt. Die prosaische Richtung des Clavierspiels der jüngsten Zeit war dabei besonders behülflich diese Verirrungen zu unterstützen, indem das hageldichte Dreinschlagen Liszt'scher Prügelei, welches zur Herrschaft gekommen war, für den Instrumentenmacher gewiß maßgebend seyn mußte, das Eisensystem à la Barrage in breitester Basis anzuwenden.

Die Beobachtung einer schwingenden Violinsaite und des einfachen Weges, auf dem dieselbe ihre Schwingungen dem vollendeten, ganz resonirenden Körper mittheilt, wobei der Steg den Vermittler bildet, durch den wir uns überzeugen können, wie wir durch Ab- oder Zuthun seiner Höhe und Dicke, mithin seines Gewichts, ein und derselben Violine starke und schwache, stumpfe und sangvolle Klänge verschiedener Farbe und Charakter entlocken können, führte mich indeß schon vor längerer Zeit auf den Gedanken, diese durch nichts gehemmten Schwingungen auf ähnliche Art für den resonirenden Körper (Klangboden) des Claviers zu übertragen. Ich trennte daher an einem Pianino den kleinen Steg gänzlich vom Stimmstock und brachte ihn mit dem Resonanzboden in unmittelbare Verbindung. Das Resultat dieser Operation war über Erwartung günstig, und berechtigt zu der Hoffnung, daß in diesem Verfahren der Schlüssel liegt, durch den sich eine überzeugende Theorie begründen läßt, mittelst der die Praxis des Clavierbauers, bei gewissenhafter Anwendung, stets sicher geht

Ich glaube daher zum Fortschritt des Clavierbaues nicht Unerhebliches beizutragen, wenn ich diesen ersten, daher keineswege erschöpften Versuch veröffentliche und dadurch Anderen Gelegenheit biete, die Sache weiter zu verfolgen, zumal da Körperleiden mir Mittel und Gelegenheit raubt Gebrauch davon zu machen. Auf Verlangen bin ich jedoch gern bereit, nähere Auseinandersetzung der speciellen Behandlung durch Zeichnung anschaulich und begreiflich zu machen.

Eine andere gleichwichtige Entdeckung, das schädliche Mitzittern des Stimmstocks zu entkräften und Flügel im Discant gesangreich und volltönend zu machen, ergab sich mir aus dem Versuche einer Verbindung des Stimmstocks mit dem Kastenboden. Ich wandte nämlich zwei Eisenspreizen in lothrechter Stellung an, welche, durch beide Theile gehend, so eingerichtet waren, daß ersterer mit letzterem mittelst Schraubenmuttern gespannt werden konnte. Die Platten der Eisenspreizen ließ ich auf den über die Stegstifte hin liegenden, uneigentlich sogenannten Klangstock aufdrücken. Dieses einfache, noch von keinem Andern versuchte Mittel wirkt so außerordentlich auf Verstärkung des Sangklanges eines Flügels oder vornstimmigen Tafelforms, daß selbst alte Instrumente mit ganz stumpfen Tönen durch richtige Anwendung desselben klingend werden. Es ist somit diese Entdeckung, welche ich im Interesse der Tonkunst bereitwilligst veröffentliche und auf deren specielle Zergliederung ich in meinem demnächst erscheinenden „Lehrbuch des Baues musikalischer Instrumente" eingehen werde, für den mechanischen Instrumentenmacher sowohl, als den Tonkünstler und Akustiker von der größten Wichtigkeit und dürfte dessen allgemeiner Anwendung baldigst entgegen zu sehen billig gewünscht werden.

Der Verf., welcher dermalen in Darmstadt wohnt, erklärt sich zur Leitung von Proben an alten Flügeln, unter Garantie des günstigen Erfolgs, bereit und schätzt das Maximum der durch die Operation entstehenden Unkosten, mit Einschluß sorgfältiger Intonirung des ganzen Instruments, zu welcher gewöhnlich eine neue Ueberlederung oder Ueberfilzung der Hämmer nothwendig wird, auf nur 25 Gulden. (Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, 1856, Nr. 27.)

Das Trocknen der Breter.

Um zu verhüten, daß die Breter und Bohlen beim Trocknen an den Enden aufreißen, was besonders bei den buchenen leicht geschieht, braucht man nur die Enden derselben mit Leinwand oder Papierstreifen zu verkleben. Weiter ist beim Trocknen der Breter ꝛc Folgendes zu beachten: Wenn man dieselben in Stößen aufsetzt, so ist es vor allen Dingen nöthig, daß man die Klötzchen oder Hölzer, die man zwischen dieselben zu bringen pflegt, bis ganz vor zu Ende derselben legt, indem sonst das überstehende oder über die Stützpunkte hinausragende Ende stets aufreißen wird Aus diesem Grunde ist das Aufstellen der grünen Breter im Dreiecke, wie es häufig vorkommt, nicht zu empfehlen, da hier die Enden nie vollständig gestützt und somit dem Aufreißen ausgesetzt sind. (Gewerbeblatt für den Schwarzwald, 1856, Nr. 11.)

Ueber Anwendung des Portland-Cements in der chemischen Technik.

Die Aufgabe, große Krystallisirgefäße in bedeutender Masse mit möglichst geringem Kostenaufwande zu schaffen, veranlaßte mich vor einiger Zeit zu diesem Zwecke gemauerte Behälter mit einem einen halben Zoll starken Cementüberzuge zu versuchen. Die Resultate, welche ich mit diesen Apparaten erzielte, übertrafen meine Erwartungen, und ich nehme deßhalb keinen Anstand, dieselben im vollsten Maaße zu empfehlen.

Zur Herstellung solcher Geräthe lasse ich den Boden, auf welchem dieselben errichtet werden sollen, fest stampfen und in dünnem Cement eine Flachschicht gut genäßter Steine darauf legen. Auf dieser Schicht werden die Seitenwände von der gewünschten Höhe einen halben Stein stark mit schwachen Fugen in Cement aufgeführt. — Der Cement zu diesem Zwecke, wie zu dem darauffolgenden Bepuţen des Behälters, wird mit seinem gleichen Volumen scharfen Sandes gemischt. — Den sorgfältig aufgetragenen Puţ läßt man ein wenig erhärten, reibt ihn erst mit einem hölzernen Reibebrete glatt, und polirt ihn schließlich mit einem stählernen Reibebrete, bis er eine glänzend schwarze, vollständig glatte, marmorähnliche Oberfläche angenommen hat.

Die so gefertigten Gefäße füllt man nach der Vollendung mit Wasser und läßt sie damit einige Tage stehen; sodann sind sie zum Gebrauche fertig. Man kann dieselben ohne die geringste Gefahr mit kochender Lauge füllen. Die angeschossenen Krystalle lösen sich leicht und vollständig von den glatten Seitenwänden der Gefäße und lassen an Sauberkeit nichts zu wünschen übrig. Ich habe diese Gefäße zur Krystallisation von Soda, Salpeter, blausaurem Kali, Bittersalz und Glaubersalz angewendet, doch voraussichtlich sind dieselben zu allen übrigen, nicht sauren Salzen eben so gut zu gebrauchen. Auch zu Kühlschiffen für Brennereien und Brauereien sollten dieselben eine umfassende Anwendung finden können.

Ein Cementgefäß von 12 Fuß Länge, 8 Fuß Breite und 18 Zoll Höhe kommt im höchsten Fall auf 12 Thaler zu stehen.

Hermann Grüneberg in Stettin

Beiträge zur Frage über die Darstellung kalkfreien Weinsteins aus rohem, in einer Operation, nach Versuchen im technischen Laboratorium des schweizerischen Polytechnicums, angestellt von W. Suter.

Bekanntermaßen besteht das gewöhnliche Verfahren, den rohen Weinstein zu reinigen, darin, daß man denselben in heißem Wasser löst und mit Kohle, Thon, Eiweiß u. s. w behandelt, um Farbstoffe und andere organische Verunreinigungen daraus zu entfernen. Man erhält auf diese Weise zwar einen weißen Weinstein; doch ist derselbe mit der ganzen Kalkmenge, die sich im rohen Weinstein fand, noch verunreinigt.

Für den pharmaceutischen Gebrauch, oder überhaupt wo ein kalkfreier Weinstein verlangt wird, ist daher eine zweite Reinigung nothwendig; diese wird überall durch Behandeln des Weinsteins mit Salzsäure vorgenommen. Der weinsaure Kalk wird gelöst, wobei freilich auch ein Theil Weinstein in Lösung geht. Der Rückstand kann durch sorgfältiges Auswaschen mit Wasser kalk- und chlorfrei erhalten werden. Abgesehen davon daß bei dieser Methode den Weinstein zu reinigen, eine weinsäurehaltige Lösung abfällt, die nur bei größern Quantitäten und nur schwierig auf die Weinsäure verarbeitet wird, braucht die Methode zwei Operationen, nämlich die vorangegangene Darstellung gereinigten Weinsteins und die nachherige Entfernung des Kalks.

Es ist eine sehr bekannte Thatsache, daß der Weinstein in Salzsäure löslicher ist als in Wasser. Doch ist es ein Irrthum, wenn man, wie Mohr in seinem Commentar zur preußischen Pharmakopöe anführt, glaubt, daß sich aus einer Salzsäurelösung nicht reiner Weinstein, sondern ein Gemisch von Chlorkalium und Weinstein ausscheide. In seinem Aufsatz über Tartarus depuratus widerspricht sich Mohr

über diesen Punkt, so wie überhaupt über die Reinigung des rohen Weinsteins aus saurer Lösung, indem er sagt: „Die Entfärbung aus saurer Lösung hatte kein Interesse, weil dabei sehr große Gefäße angewandt werden mußten und eine gleichzeitige Entfernung des Kalkes nicht stattfand." Während er dann doch seine Ueberzeugung ausspricht, daß der kalkfreie, chemisch-reine Weinstein der Fabrik Rüscheler in Zürich aus salzsaurer Lösung rein dargestellt sey.

Wird mit einer concentrirten Säure gearbeitet, so tritt freilich der Fall ein, daß sich die ganze heiße Lösung durch Ausscheidung von Chlorkalium trübt und daß diese Chlorkalium-Ausscheidung auch beim Erkalten der Lösung fortdauert. Arbeitet man hingegen mit verdünnter Säure, so mag zwar die Umsetzung von Salzsäure mit Weinsäure auch vor sich gehen; es spricht dafür die etwas syrupartige Consistenz der heißen Lösung; allein es scheidet sich keine Spur von Chlorkalium aus, und beim Erkalten erhält man eine Ausscheidung von ganz kalk- und chlorfreiem Weinstein.

Um diese Verhältnisse zu prüfen und um zu sehen, bei welcher Verdünnung die Löslichkeit des Weinsteins die größte sey, wurden folgende Versuche gemacht:

Eine rohe Salzsäure, durch eine Titre-Analyse bestimmt, zeigte in 10 Kub. Cent. einen Gehalt von Cl H = 3,885 Gram. Von dieser Salzsäure wurden dreimal 40 Kub. Cent. abgemessen, die ersten mit 20, die zweiten mit 40 und die dritten mit 60 Kub. Cent. Wasser verdünnt; so daß wir drei verdünnte Säuren, die eine 60, die zweite 80, die dritte 100 Kub. Cent. messend, erhielten.

Es wurden zu der ersten 60 Gramme gereinigter und gepulverter Weinstein gebracht, zum zweiten 80 und zum dritten 100 Gram., alle drei zum Kochen erhitzt, und vom Ungelösten abgegossen und erkalten gelassen. Nr. 1 und 2 lösten allen Weinstein auf; doch schied sich aus dem ersten noch während dem Kochen ein die Lösung trübender Niederschlag aus; nach dem Erkalten ergab sich, daß die Hauptmasse der ausgeschiedenen Krystalle aus Chlorkalium bestand, die Flüssigkeit hatte von der ausgeschiedenen Weinsäure eine fast gallertartige Beschaffenheit.

In Nr. 3 hatte sich nicht aller Weinstein gelöst; der ungelöste wurde auf einem Trichter gesammelt, etwas abgewaschen und getrocknet; es waren ungelöst 16 Gram., also in Lösung 84 Gram.

Beim Erkalten der Lösungen schied sich aus Nr. 2 mehr Weinstein aus als aus Nr. 3; es ist daher für unsern Zweck die mit gleichen Theilen Wasser verdünnte Salzsäure die brauchbarste.

Die nun folgenden Versuche gehen darauf hinaus, zu prüfen, ob man mit derselben Salzsäure mehreremale nach einander Weinsteinmengen lösen, in der heißen Lösung entfärben, durch Erkalten ausscheiden und ein kalkfreies Product gewinnen könne. Mohr und Gädike gehen in der Weinstein-Reinigung mit Salzsäure von der Ansicht aus, daß die saure Lösung mit kohlensaurem Natron zersetzt und auf diese Weise der Weinstein ausgefällt werde. Begreiflicherweise würde jede Kostenberechnung von der Weinsteinreinigung auf diesem Wege abschrecken. Sollte aber der eben angedeutete Weg sich bewähren und man könnte mit derselben Säure mehrere Quantitäten reinen Weinstein gewinnen, so könnte man schließlich, wenn die Säure ihre Dienste nicht mehr thun will, immer noch mit Alkali den Weinstein ausfällen.

Die Versuche, die gemacht wurden, sind folgende:

Es wurden 200 Gramme roher gepulverter Weinstein mit einer Mischung von 100 Kub. Cent. obiger Salzsäure und 100 Kub. Cent Wasser übergossen und gekocht. (Es ist hiebei zu bemerken, daß diese verdünnte Säure beim Kochen kein Cl H entwickelt, auch wenn die besprochene Bildung von Chlorkalium in der heißen Lösung nicht stattfindet. Bekanntermaßen verliert eine Salzsäure von 20 Proc. Gehalt und einem geringern spec. Gewicht als 1,10 beim Kochen nur Wasser, bis sie auf obigen Punkt kömmt, von wo sie als constante Verbindung verdampft.)

Die erhaltene Lösung wurde auf 50 Gram reiner, d. h. gut mit Salzsäure ausgezogener Knochenkohle gegossen und siedendheiß einige Zeit damit digerirt, dann heiß durch einen mit Dampf geheizten Opodeldoc-Trichter filtrirt; das Filtrat war klar, gelb gefärbt, von Eisengehalt. Die Lösung wurde nun unter Umrühren im kalten Wasserbad abgekühlt; es schied sich der Weinstein als ein feines krystallinisches Pulver, als Weinstein-Rahm aus. Es wurde 24 Stunden stehen gelassen, dann die Flüssigkeit von dem gut abgesetzten Weinstein abgegossen, der Absatz auf ein Filter gebracht, und mit möglichst wenig Wasser ausgewaschen, bis das Filtrat mit AgO, NO_5

keine oder nur schwache Reaction zeigte. Dann wurde im Dampfbad getrocknet. (Bleibt zu viel Salzsäure in dem Niederschlag, so wirkt diese auf den Weinstein beim Trocknen ein, und die Masse wird gelblich gefärbt.) Ist das Auswaschen richtig ausgeführt, so stellt der Weinstein nach dem Trocknen ein blendend weißes Pulver dar, in dessen wässeriger Lösung auf Zusatz von Silberlösung nur eine sehr geringe Trübung entsteht und in der sich mit $NH_4O, \bar{O}$ keine Spur von Kalk nachweisen läßt, ebenso ist das Product eisenfrei. Diese zuerst ausgeschiedene Menge betrug nach dem Auswaschen und Trocknen 20 Gramme. In der abgegossenen Flüssigkeit wurden wieder 40 Gram. rohen Weinsteins durch Kochen gelöst, mit der schon gebrauchten digerirt und heiß filtrirt, die Lösung aber ohne umzurühren langsam erkalten gelassen. Nach 24 Stunden hatte sich eine schöne Krystallschicht von Weinstein abgesetzt. Sie wog nach Abwaschen und Trocknen 26 Gram., und war, wie der erst erhaltene Weinstein-Rahm, außer einer Andeutung von Chlor, chemisch rein.

Es wurden nun nacheinander zehnmal 40 Gramme rohen Weinsteins gelöst, immer in derselben Säure, deren Wasserverlust durch Verdampfen und Verdunsten mit Waschwasser wieder ergänzt wurde und immer mit denselben 50 Gram Kohle gereinigt, ohne daß die erhaltenen Weinsteine andere als eben angeführte Eigenschaften erhalten hätten. Nachdem die zehnte Krystallisation sich ausgeschieden hatte, wurde mit dem Zusatz von rohem Weinstein aufgehört, und durch Lösen und Reinigen eines Rückstandes, der von frühern Portionen ungelöst geblieben war, eine eilfte Krystallisation erhalten. Durch Auskochen der Knochenkohle, in der sich ziemlich viel Weinstein ungelöst befand, erhielt man die letzte, die zwölfte Quantität reinen Weinsteins. Man erhielt nun von der

1.	Krystallisation	20	Gram.
2.	„ „	26	„
3.	„ „	34	„
4.	„ „	36	„
5.	„ „	33	„
6.	„ „	35	„
7.	„ „	27	„
8.	„ „	29	„
9.	„ „	27	„
10	„ „	24	„
11.	„ „	21	„
12.	„ „	20	„
		Total 332	Gram.

reiner Weinstein.

Nachdem alle 600 Gram. rohen Weinsteins entfärbt worden waren, leistete die Kohle noch gerade so gute Dienste wie im Anfang, und der zuletzt sich ausscheidende Weinstein war ebensowohl kalkfrei als der erstgewonnene. Man sieht aus obiger Zahlenreihe, daß die Salzsäure im Anfang noch nicht vollständig mit Weinstein gesättigt war; diese daher erst nach und nach zum höchsten Ertrag von reinem Weinstein steigt; später nehmen die Zahlen wieder ab, was von der nach und nach im Filter und Waschwasser verloren gegangenen Salzsäure abhängt. Nachdem auf diese Weise eine Salzsäure so lange gebraucht ist bis sie nicht mehr gute Dienste leistet, kann man sie immerhin noch mit Alkali abstumpfen und Weinstein ausfällen; oder man kann die ganze Weinsäuremenge an Kalk binden und auf Weinsäure verarbeiten. Um den Kalkgehalt des verarbeiteten Weinsteins zu bestimmen, wurden die Salzsäure und alle Waschwasser zusammengebracht; es war nach einigem Wasserzusatz eine Flüssigkeitsmenge von 1400 Kub. Cent. Von diesen wurden 350 Kub. Cent abgemessen und daraus der Kalk ausgefällt und bestimmt. Man erhielt 7,1 Gram., was auf die ganze Menge 28,4 Gram. oxalsauren Kalk, das ist ungefähr 50 Gram. weinsauren Kalk ($2\,Ca\,O, C_8\,H\,O_{10} + 4HO$) ausmacht, was etwa 8,3 Proc. dieses Salzes in rohem Weinstein beträgt.

P. S. Kann im Großen die Frage günstig entschieden werden, ob es sich lohne Lösungen zu kochen und zu filtriren ꝛc., die durchschnittlich 15 Proc. reinen Weinstein liefern, ohne daß zur Ausscheidung dieses Weinsteins irgend welches andere Material gebracht wird, so muß sich die Oekonomie des Verfahrens im Ganzen vortheilhaft herausstellen, da die wenn auch verhältnißmäßig große Menge Weinsteins,

der in Lösung bleibt, nie verloren ist. Die Waschwasser können theils durch Eindampfen auf Weinstein benutzt, theils durch Salzsäurezusatz zur Lösung anderer Weinsteinmengen verwendet werden, und lassen sich beim Betrieb im Großen gewiß vermindern.

Ueber moderne Seifenfabrication; von Dr. F. Vorwerk.

In Köln, Offenbach und wohl auch an andern Orten wird seit den letzten Jahren eine Seife fabricirt und großentheils auf dem Wege des Hausirhandels unter das Publicum gebracht, deren äußerst billiger Preis — der Centner kostet 7 bis 9 Gulden — verbunden mit einem gefälligen Aussehen, schon manche einseitig speculative Hausfrau veranlaßt hat, ohne vorherige Probe gleich eine größere Quantität zu kaufen. Die Verkäufer nehmen das Geld und verschwinden spurlos; die Hausfrau, glücklich über den wohlfeilen Kauf, hält große Wäsche und die Seife — zerfließt im warmen Wasser wie ein Schneeball! —

Von solcher Seife erhielt ich ein Stück zur Untersuchung. Sie ist in weißer Grundfarbe mit grauen Adern marmorirt, erscheint ungleich zarter, als wie die gewöhnliche Kernseife, läßt sich mit dem Messer fast wie Butter schneiden und zeigt an den Schnittflächen hervorquellende Wassertropfen, die besonders reichlich hervortreten, wenn man ein Stück zwischen den Händen zerdrückt. Liegt die Seife einige Zeit in einem trockenen Raum, so effloreseirt nicht nur viel Soda, sondern es bilden sich im Innern der Riegel so große Krystalle dieses Salzes, daß die Seife an einzelnen Stellen ganz auseinander getrieben wird. In einer Porzellanschale im Wasserbade erhitzt, zerfließt sie sehr schnell zu einer klaren Flüssigkeit und hinterläßt beim Verdampfen 25 Proc. festen Rückstand, der aus Palmölseife und überschüssigem kohlensauren Natron besteht.

Bei einem solch bedeutenden Wassergehalt ist der niedere Preis der Seife leicht erklärlich, ja er sollte noch geringer seyn, wenn man dem wahren Gehalte ein Aequivalent gute Palmölseife gegenüber stellt. Dem sey übrigens wie ihm wolle, ein solches Fabricat — und hierher gehören wohl alle sogenannten gefüllten Seifen — kann nur dazu dienen, den reellen Seifensieder zeitweise zu beeinträchtigen und das Vertrauen des Publicums gegenüber den Fabrikproducten und der fortschreitenden Industrie noch mehr zu schwächen, als dieß jetzt schon der Fall ist.

Ueber die Oxydation der Bestandtheile des Ammoniaks durch poröse Körper und über Salpeterbildung; von Prof. Schönbein.

Das **Philosophical Magazine**, Decemberheft 1856, enthält S. 457 in diesem Betreff einen Aufsatz des Hrn. Prof. Schönbein in Basel, welchem wir Folgendes entnehmen:

Nach den früheren Versuchen des Verfassers oxydirt der ozonisirte Sauerstoff bei gewöhnlicher Temperatur beide Elemente des Ammoniaks, wodurch salpetersaures Ammoniak erzeugt wird; dagegen wirkt der gewöhnliche Sauerstoff unter denselben Umständen gar nicht auf das Ammoniak, weder auf das gasförmige noch auf das in Wasser aufgelöste. Wenn man jedoch den gewöhnlichen Sauerstoff mit gewissen Substanzen in Contact bringt, so erlangt er das Vermögen mit dem Ammoniak salpetrige Säure zu erzeugen, d. h. salpetrigsaures Ammoniak. Solche Substanzen sind Platin und Kupfer.

Das Kupfer kann sogar noch besser als das Platin den gewöhnlichen Sauerstoff veranlassen, beide Elemente des Ammoniaks bei gewöhnlicher Temperatur zu oxydiren. Man bringe in eine Flasche, welche Sauerstoff oder Luft enthält, beiläufig 50 Grm. fein zertheiltes Kupfer (wie man es durch Reduction des Kupferoxydes mittelst Wasserstoffgas erhält), befeuchte das metallische Pulver mit flüssigem Ammoniak, und verschließe dann die Flasche, so wird man bald sehen, daß sich dieselbe mit weißlichen Dämpfen füllt, welche salpetrigsaures Ammoniak sind; denn

wenn man in die Flasche einen Papierstreifen steckt, welcher mit gesäuertem Stärkekleister, der etwas Jodkalium enthält, überzogen worden ist, so färbt er sich rasch blau. Selbst wenn man die Oeffnung der Flasche mit einer befeuchteten Glasplatte oder einem befeuchteten Uhrglas bedeckt, so setzt sich daran in wenigen Minuten von dem gebildeten salpetrigsauren Ammoniak so viel ab, daß man dessen Gegenwart durch die deutlichsten Reactionen nachweisen kann. Ich habe noch zu bemerken, daß das Kupferpulver, bald nachdem es mit flüssigem Ammoniak befeuchtet worden ist, eine Temperatur-Erhöhung zeigt, ohne Zweifel in Folge der Bildung des salpetrigsauren Ammoniaks.

Die blaue Flüssigkeit, welche man beim Schütteln von Kupferpulver mit wässerigem Ammoniak und Sauerstoff oder atmosphärischer Luft erhält, enthält auch, außer Kupferoxyd, salpetrigsaures Ammoniak; denn wenn man sie mit ein wenig Natron versetzt und kochen läßt, um das Ammoniak auszutreiben und das schwarze Kupferoxyd niederzuschlagen, so erhält man eine Auflösung, welche nach dem Verdampfen zur Trockne ein gelbliches Salz hinterläßt, das hauptsächlich aus salpetrigsaurem Natron besteht. Dieser Rückstand, mit Holzkohlenpulver vermengt und erhitzt, zeigt das Verpuffen; er liefert mit Schwefelsäure starke Dämpfe von salpetriger Säure, er bleicht eine sehr saure Auflösung von schwefelsaurem Indigo, und färbt eine Eisenvitriollösung, welche freie Schwefelsäure enthält, bräunlich. Bringt man gewöhnlichen, reinen, oder atmosphärischen Sauerstoff in Berührung mit Kupferpulver und wässerigem Ammoniak, so wird derselbe so rasch absorbirt, daß ich auf diese Weise einem ganzen Kubikfuß atmosphärischer Luft in wenigen Minuten den Sauerstoff entziehen konnte. Kupfer und Ammoniak können daher als eudiometrische Agentien und zur Darstellung des Stickstoffs aus atmosphärischer Luft benutzt werden. Obige Thatsachen stehen mit der wichtigen Frage der Salpeterbildung im Zusammenhang, denn sie beweisen, daß der gewöhnliche Sauerstoff, unter dem Einfluß des Contacts einiger wägbaren Substanzen, selbst bei der Temperatur der Atmosphäre im Stande ist beide Bestandtheile des Ammoniaks zu oxydiren.

(G. Barruel machte im J. 1852 die Entdeckung, daß sich aus jedem Kupfererz, sey es Kupferkies oder Fahlerz, alles Kupfer für sich allein ohne vorheriges Rösten in einigen Stunden ausziehen läßt, indem man das gepulverte Erz in verdünntem Ammoniak suspendirt und durch die Flüssigkeit langsam einen Luftstrom blast (polytechn. Journal Bd. CXXV. S. 115 und Bd. CXXXVI. S. 152). Diese Thatsache verliert durch Schönbeins neue Beobachtungen ihren auffallenden Charakter, da die stattfindende Reaction von der bisherigen Annahme wesentlich verschieden ist. Die Redact.)

Ueber die Darstellung photographischer Bilder mit natürlichen Farben.

Von Testud de Beauregard ist (im Phot. Soc. Journal, 1855, No. 32 und 33) ein photographisches Verfahren angegeben worden, welches, von der Methode der Heliochromie E. Becquerel's und Niepce's ganz abweichend, fixirbare Bilder mit natürlichen Farben unmittelbar durch die camera obscura liefern soll. Es besteht dieses Verfahren darin, daß man das Papier zuerst in eine Lösung von übermangansaurem Kali, welcher etwas Lackmustinktur zugesetzt ist, taucht, und nachdem es vorher getrocknet war, in eine zweite Lösung aus Ferridcyankalium, mit etwas Schwefelsäure angesäuert. Das so präparirte Papier wird ins Silberbad gebracht, nach der Lichtwirkung aber mit reinem Wasser gewaschen und in eine Lösung von unterschwefligsaurem Natron getaucht. Nachdem es nochmals mit Wasser gewaschen, bringt nach Beauregard ein Bad von neutralem gallussaurem Ammoniak die Farben lebhaft zum Vorschein. (Liebig's und Kopp's Jahresberichte über die Fortschritte der Chemie, Physik, Mineralogie u. Geologie für 1855, S. 185.)

Verfahren, seidene und andere Gewebe mit Gold oder anderen Metallen zu bedrucken, von R. Ruding.

Um seidene oder andere Gewebe mit Blattgold, Blattsilber u. s. w. zu bedrucken, nimmt Ruding trockenes, durch Fällung der weingeistigen Schellacklösung mit Wasser dargestelltes Schellackpulver, bestäubt damit den Theil des Gewebes, auf welchem die Verzierung angebracht werden soll, legt das Blattgold u. s. w. darüber und drückt nun eine erhitzte metallene Form, auf welcher das betreffende Muster erhaben vorhanden ist, darauf. Der Schellack wird dadurch an den Stellen des Musters zum Schmelzen gebracht und dadurch das Anhaften der Metallfolie an diesen Stellen bewirkt. Von den übrigen Stellen wird das Metall und das Harzpulver nachher mittelst einer Bürste entfernt. Statt der Metallfolien kann man auch Metallpulver anwenden. (Repertory of Patent-Inventions, Septbr. 1856, S. 225, durch polytechnisches Centralblatt S. 1341.)

Anfertigung eines elastischen Zeuges, nach Caleb Bedells.

Ein dünnes Blatt vulcanisirten Kautschuks wird in einem Rahmen ausgespannt und dann an beiden Seiten mittelst einer Bürste mit dicker Kautschuklösung überzogen. Mit derselben Lösung überzieht man auch zwei Stücke eines und desselben oder verschiedener Gewebe, jedoch nur an einer Seite. Man nimmt hierzu am besten Gewebe, die durch schr aches Schlagen mit der Lade etwas locker gewebt sind. Den Ueberzug auf dem Gewebe läßt man so weit trocken werden, daß er noch etwas klebend ist, was am besten in einer Wärme von etwa 40° C. geschieht. Das Kautschukblatt wird nun, je nach dem Grade der Elasticität, welchen man erlangen will, in dem Rahmen mehr oder weniger ausgedehnt und dann zwischen die beiden in geeigneter Art ausgespannten Zeuge gebracht, so daß die mit Kautschuk überzogenen Seiten derselben dem Kautschukblatt zugekehrt sind. Das Ganze wird nun gepreßt, wobei die Zeuge mit dem zwischenliegenden ausgedehnten Kautschukblatt zusammenkleben. Man erhält in dieser Weise ein elastisches Zeug, welches ganz frei von Falten und Unebenheiten ist. — Patentirt für England am 7. August 1855. (Repertory of Patent-Inventions, März 1856, S. 219, durch polytechnisches Centralblatt S. 1400.)

Rübenzuckerfabrication im Zollverein vom 1. September 1855—1856.

Der Uebersicht über die Zuckererzeugung (im polytechn. Journal Bd. CXLI S. 78) tragen wir nach, daß vom 1. September 1855 bis 31. August 1856 in 216 Fabriken 21,839,799 Ctr. Runkelrüben in Zucker verarbeitet wurden, also gegen das J. 1854—55 die Zahl der Fabriken um sechs abnahm, dagegen 2,651,387 Ctr. Rüben mehr verarbeitet wurden. In Württemberg betrug die verarbeitete Menge 830,937 Ctr., um 227,681 Ctr. mehr als im Jahr 1854. (Handelsarchiv, 1856, S. 461.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Polytechnisches Journal.

Achtunddreißigster Jahrgang.

Zweites Heft.

XVI.

Dampferzeugungsapparat, welchen sich Angier March Perkins in London, am. 6. Decbr. 1855 patentiren ließ.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Oct. 1856, S. 279.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Bei diesem Apparate bediene ich mich der Wassercirculation, um successive Quantitäten Wassers zu erhitzen und zu verdampfen, welche in eine Reihe die Circulationsröhre umgebender Gefäße gepumpt werden. Das Wassercirculationssystem, dessen ich mich bediene, ist das bekannte Perkins'sche, wobei das circulirende Wasser hermetisch so in Röhren eingeschlossen ist, daß nur für die Ausdehnung desselben der nöthige Raum bleibt. Ein Theil der Circulationsröhren wird, wie seither, der Feuerhitze ausgesetzt, um das Wasser in Circulation zu bringen. Der von dem Feuer entferntere Theil des Röhrensystems wird mit drei oder mehr Dampfgeneratoren umgeben, die der Reihe nach mit einander communiciren, so daß das Wasser, welches man in den ersten pumpt, der die rückkehrende Röhre nächst dem Feuer umgibt, etwas erwärmt wird, dann zu den darauffolgenden übergeht, dabei immer heißer und endlich in dem letzten Generator ganz in nutzbaren Dampf verwandelt wird. Ein Theil dieses Dampfes wird dazu verwendet, eine Pumpe in Thätigkeit zu setzen, welche regelmäßige Quantitäten Wassers in die erste Reihe der heizenden und dampferzeugenden Gefäße pumpt.

Fig. 46 stellt diesen Dampferzeugungsapparat im Längendurchschnitte, Fig. 47 im Querschnitte dar. A, A, A, A sind die Warmwasserröhren, welche die Feuerhitze auf die nachfolgenden Biegungen der geräumigeren Röhren B, B, B, B übertragen, in welche das in Dampf zu verwandelnde Wasser gepumpt wird. Eine Querröhre C verbindet zwei oder mehrere

der Dampferzeugungsröhren B, B mit einander, um alle gleichzeitig mit Wasser zu versehen; die Querröhre D verbindet zwei oder mehrere der Dampfröhren B, B, um den erzeugten Dampf aufzunehmen und der Maschine zuzuführen; das Verbindungsstück E hat den Zweck, die Warmwasserröhren von der Pumpe F aus mit Wasser zu füllen; es dient zugleich zur Anbringung des Manometers G und der Expansionsröhren H. I ist die Feuerstelle; J die mit einer Speisungspumpe in Verbindung stehende Röhre. In Folge dieser Einrichtung kommt das an den Enden der Röhren B eingepumpte Wasser mit den zurückleitenden Theilen der Heizröhren A, A, und zwar, indem es von Biegung zu Biegung gelangt, mit immer heißeren Theilen derselben in Berührung.

XVII.

Das dynamometrische Zapfenlager; von P. Rittinger, k. k. Sectionsrath.

Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1856, Nr. 50.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die Bestimmung des Maschineneffectes nach den bisher bekannten Methoden setzt die Anwendung gewisser Instrumente (Dynamometer) voraus, die nicht nur bloß Wenigen zur Verfügung stehen, sondern auch beschränkt in ihrem Gebrauche sind. Das hier zu beschreibende dynamometrische Zapfenlager gestattet die Bestimmung des Maschineneffectes ohne Dynamometer; eine Schnellwaage nebst Secundenuhr sind dabei die einzigen Instrumente, welche die zur Ermittelung des Nutzeffects erforderlichen Daten zu liefern haben.

Der Einrichtung des dynamometrischen Zapfenlagers liegt folgende Betrachtung zu Grunde:

Sind O und o (Fig. 5) die in einer Horizontalebene liegenden Achspunkte zweier in einander greifender Zahnräder, wovon B das treibende und b das getriebene vorstellen mag, und erfolgt die Umdrehung derselben nach der Richtung der beigesetzten Pfeile, so findet zwischen den im Eingriffe stehenden Zähnen bei f während der Arbeit ein Druck P statt, der aus dem Widerstande der getriebenen Achse o entspringt; man kann sich denselben durch eine nach ff' wirkende Last P ersetzt denken. Bezeichnet

man die gemeinschaftliche im Theilrisse beider Räder bestehende Geschwindigkeit mit C, so läßt sich die mittelst der beiden Räder übertragene Wirkungsgröße per 1 Sec. oder der übertragene Effect E ausdrücken durch:

$$(1) \qquad \begin{cases} E = PC \text{ Fußpfunde oder auch} \\ e = \frac{PC}{424} \text{ Pferdekräfte.} \end{cases}$$

Von den beiden den Effect bestimmenden Größen P und C kann man die Geschwindigkeit C mittelst einer Secundenuhr sehr leicht ermitteln. Verrichtet nämlich das Rad B, dessen Halbmesser = R seyn soll, N Umgänge per 1 Min., so ist:

$$(2) \qquad C = \frac{2R\pi N}{60} = 0{,}105\,NR.$$

Da für das andere Rad b das Product nr = NR ist, so kann man in die Formel (2) statt NR auch nr einführen.

Die andere Größe P, d. i. der gegenseitige Gesammtdruck der Zähne beim Eingriffe in f oder der zu überwindende Widerstand läßt sich zwar nicht unmittelbar erheben, mittelbar kann man aber diesen Druck nach der Druckzunahme beurtheilen, welche während der Arbeit der Maschine an den beiden Zapfenlagern der Welle O stattfindet. Ist nämlich die Maschine in Ruhe, so wirkt auf die Zapfenlager der Welle O bloß das Gewicht der Welle O und des Zahnrades B; im thätigen Zustande der Maschine dagegen nimmt dieser Zapfendruck nach Maßgabe der zu überwindenden Hindernisse, also gleichzeitig mit dem Drucke P der Zähne gegen einander zu. Denkt man sich in O einen dem Drucke P gleichen Druck nach abwärts und zugleich in jedem der beiden Punkte g und f einen Druck = ½ P nach aufwärts angebracht, so wird die Resultirende aus diesen drei Drucken im Verein mit dem ursprünglichen nach ff′ gerichteten Drucke P dem letztern Drucke gleich bleiben, weil die ersteren drei, in entgegengesetzter Richtung wirkenden Drucke sich aufheben. Da jedoch für den Druck P nach ff′ im Verein mit ½ P nach fh′ der Druck ½ P nach ff′ gesetzt werden kann, so läßt sich die Sache so betrachten, als wenn auf die Achse in O ein Druck = P und gleichzeitig in f der Druck ½ P nach ff′ und in g der Druck ½ P nach gh wirksam wäre. Die beiden letzteren Druckkräfte streben bloß, das Rad um seine Achse zu drehen, der in O wirkende Druck P dagegen verursacht in Folge der Arbeit der Maschine eine Vermehrung des Zapfendruckes in den Lagern der Welle O.

Nimmt man der Einfachheit wegen an, daß das Rad B zunächst dem Lager u (Fig. 6) auf die Welle O aufgekeilt sey, so wird der in O

wirkende Druck fast ganz von dem Lager u aufgenommen, indem hievon auf das andere Lager v ein sehr kleiner Theil entfällt und dort eine geringe Entlastung verursacht. Erfolgt der Antrieb der Welle OO' überdieß mittelst eines Getriebrades oder einer Scheibe F, die ähnlich dem Rade B zunächst dem zweiten Lager v auf die Achse aufgekeilt ist, so erleidet umgekehrt das Lager u so gut als gar keine Druckänderung in Folge des Antriebes beim Rade F. Das Lager u wird also während der Arbeit der Maschine einen Druckzuwachs aufzunehmen haben, welcher dem zwischen den Zähnen stattfindenden Druck P gleichkommt. Um daher den Zahndruck P zu bestimmen, wird man bloß die Druckzunahme während der Arbeit im Lager u zu ermitteln haben. Dieß läßt sich aber leicht dadurch bewerkstelligen, daß man dem Lager u etwas freies Spiel in verticaler Richtung gibt und dasselbe auf eine Schnellwaage aufhängt, auf welcher man sodann die Druckzunahme während der Arbeit abnehmen kann. Die technische Durchführung eines solchen dynamometrischen Lagers zeigt Fig. 7. Das Lager O ist auf einem gußeisernen Hebel K angegossen, dessen Umdrehungspunkt an dem Lagerständer der Welle o bei c angebracht sich befindet. Das andere Ende des Hebels K spielt in dem Schlitz eines eigenen Ständers S und wird dort für gewöhnlich festgekeilt, wenn man nämlich keine dynamometrischen Versuche vornimmt. Das äußere Ende d des Hebels K hängt an einer Schnellwaage W, auf deren Balken man vor dem Beginn der Versuche ein Gewicht z aufhängt, um dadurch das Gewicht aller auf dem Lager O ruhenden Maschinentheile auszugleichen. Aus dem Zuge p, welchen die Schnellwaage während der Arbeit angibt, läßt sich die auf das Lager O entfallende Druckzunahme P mit Rücksicht auf die bezüglichen Hebellängen L und l leicht berechnen; es ist nämlich die Druckzunahme in O:

$$P = \frac{pL}{l} \tag{3}$$

Substituirt man in die Formel (1) die für C und P in (2) und (3) gefundenen Werthe, so hat man den Effect:

$$\begin{cases} E = 0{,}105\,\frac{L}{l}\,NRp \text{ Fußpfunde, oder} \\ e = \frac{0{,}105}{424}\,\frac{L}{l}\,NRp = 0{,}00025\,\frac{L}{l}\,NRp \text{ Pferdekr.} \end{cases} \tag{4}$$

In dieser Formel sind R, L und l bekannte und für einen bestimmten Fall constante Längengrößen; N aber wird mittelst der Secundenuhr und p mittelst der Schnellwaage abgenommen. Man sieht aus dieser Darstellung, daß bei der beschriebenen sehr einfachen Einrichtung an dem Lager

einer Maschinenwelle die Erhebung des Effectes zu jeder Zeit, ohne die Maschine in ihrem Gange im mindesten zu unterbrechen, mit aller Bequemlichkeit vorgenommen werden kann, und daß man dabei keine anderen Instrumente, als bloß eine Secundenuhr und eine Schnellwaage benöthigt.

Diese Methode ist jedoch bei ihrer Anwendung an gewisse Bedingungen und Vorsichten geknüpft, welche nie übersehen werden dürfen, wenn man ein richtiges Resultat erzielen will.

1. Der Widerstand, den die arbeitende Maschine zu überwinden hat, darf nicht ungleichförmig seyn, weil sonst der hievon entspringende Druck **P** zwischen den Zähnen in seiner Größe wechselt und mittelst der Schnellwaage **W** sich nicht bestimmen läßt, man müßte denn statt der Schnellwaage sich einer Federwaage bedienen, welche den veränderlichen Zug graphisch darstellt, wie dieß z. B. bei dem Burg'schen Dynamometer der Fall ist.

2. Die eingreifenden Zahnräder müssen sich, bezogen auf ihren Eingriffspunkt f, nach aufwärts drehen, wie dieß die beigesetzten Pfeile bezeichnen, weil nur unter dieser Voraussetzung während der Arbeit eine Druck-Zunahme an den Zapfen O und o stattfindet. Es unterliegt jedoch keinem Anstande, das beschriebene Lager auch bei entgegengesetzter Umdrehungsrichtung anzuwenden, nur hat man es dann nicht mehr mit einer Druckzunahme, sondern mit einer Druckabnahme zu thun. Um diese zu ermitteln, braucht man bloß den ganzen an der Schnellwaage während der Arbeit stattfindenden Zug abzunehmen und hievon sodann den Zug abzuschlagen, welchen die Schnellwaage beim Stillstande der Maschine angibt, und der bloß aus dem Gewichte der auf dem Lager O ruhenden Maschinentheile entspringt.

3. Die beiden Achsen O und o müssen in derselben horizontalen Ebene liegen; ist dieß nicht der Fall, wie z. B. in Fig. 8, so wirkt auf den Hebel **K** vertical herab nicht der ganze Druck **P**, welcher auf Oo senkrecht steht, sondern bloß der Druck **P'**, welcher die verticale Componente von **P** bildet, während die horizontale **P''** auf die Schnellwaage gar nicht einwirkt. Man hat dann wegen

$$P = \frac{P'}{\cos \alpha} \text{ und } P' = \frac{L}{l} p \qquad P = \frac{L p}{l \cos \alpha}$$

In dem Maaße, als der Neigungswinkel α größer ist, als $\cos \alpha$ abnimmt, muß p unter übrigens gleichen Verhältnissen gleichfalls kleiner ausfallen; die Schnellwaage liefert sodann den Werth von p nicht mehr verläßlich genug. Für diesen Fall, sowie insbesondere wenn die beiden

Wellen vertical über einander liegen, ist die Schnellwaage zur Bestimmung des auf Oo senkrechten Druckes P nicht mehr brauchbar. Man kann dann den auf Oo senkrechten Druck etwa durch Anwendung einer fixen Rolle auf eine verticale Kette oder Schnur übertragen oder aber eine Federwaage anwenden.

4. Sind die Räder an der Zwischenwelle nicht in der Art günstig vertheilt, wie dieß bisher vorausgesetzt wurde, nämlich daß sie den Wellzapfen möglichst nahe liegen, so wird jedes Lager nicht bloß jenen Druck aufnehmen, welcher aus der gegenseitigen Einwirkung des zunächststehenden Zahnrades entspringt, sondern auch jenen des entfernter liegenden Räderpaares. Es ist dann nothwendig, den Druck P aus dem auf die Schnellwaage ausgeübten Zuge p auf eine andere Weise durch Rechnung zu bestimmen, wozu die Formel aus nachstehender Betrachtung sich ergibt:

Ist OO' (Fig. 9) die Achse der Zwischenwelle im Grundriß und oo' jene der von ihr getriebenen Welle, so entfällt von dem Drucke P auf das dynamometrische Lager m:

$$\frac{P\,(A-a)}{A} \text{ Pfunde.}$$

Da nun die Zähne des Rades c an derselben Zwischenwelle einen Druck = Q vertical abwärts bei g erleiden, und dieser sich gleichfalls der Welle OO' mittheilt, so entfällt hievon auf das dynamometrische Lager m:

$$\frac{Q\,b}{A} \text{ Pfunde.}$$

Es ist daher der gesammte Druck auf das Lager m:

$$x = \frac{P\,(A-a)+Q\,b}{A} \text{ Pfunde.}$$

Bezeichnet man die Durchmesser der beiden auf die Welle OO' aufgekeilten Räder B und c mit D und d, so wird

$$Q = \frac{D}{d}\,P, \text{ daher}$$

$$x = \frac{P\,(A-a)+\frac{D}{d}\,P\,b}{A}$$

Wird daher der auf das dynamometrische Lager m ausgeübte Druck x mittelst der Schnellwaage aus $x = p\,\frac{L}{b}$ bestimmt, so folgt:

$$(5) \qquad P = \frac{Ax}{A - a + \frac{D}{d} b} = \frac{\frac{L}{l} A p}{A - (a - \frac{D}{d} b)}$$

Ist der Theil $a - \frac{D}{d} b$ im Nenner sehr klein, so daß er gegen **A** vernachlässigt werden kann, oder ist derselbe wirklich $= 0$, so folgt

$$P = x = \frac{L}{l} p ,$$

übereinstimmend mit (3); es wird also auch bei dieser von der ursprünglich abweichenden Vertheilung der Zahnräder an der Zwischenachse der Werth von **P** aus der Formel (3) zu berechnen seyn. Liegen die Zahnräder *außerhalb* der beiden Lager, so müssen die Größen a und b in der obigen Formel negativ genommen werden, ferner muß wegen $Q = P \frac{D}{d}$ auch $\frac{D}{d}$ negativ genommen werden, wenn das Rad c mit b auf derselben Seite liegt. Man sieht aber aus (5), daß der Werth von x selten von **P** viel unterschieden seyn werde, insbesondere wenn die Länge **A** der Zwischenspindel nicht zu klein ist. Den Werth von **P** kann man übrigens in allen Fällen, und selbst dann, wenn die Zahnräder die vorausgesetzt günstige Lage an der Zwischenwelle einnehmen, mit Hülfe der Formel (5) berechnen, wo es sich um eine größere Genauigkeit des Resultates handelt. Auch muß es als vortheilhaft bezeichnet werden, die Lagerschalen des dynamometrischen Zapfenlagers, sowie des zweiten Lagers der Zwischenwelle von Außen kugelförmig zu gestalten, um jede Klemmung innerhalb der Lager zu vermeiden, die sonst aus einer geringen Erhebung der Zwischenspindel durch das Spiel der Schnellwaage entspringen könnte. Bei halbwegs großer Länge der Zwischenspindel ist aber selbst diese Vorsicht nicht nothwendig, weil der Hebel **K** in dem Ständer S (Fig. 7) ohnedieß nur eine kurze Oscillation machen kann.

5. Das dynamometrische Lager erfordert keinesfalls das Vorhandenseyn einer *Zwischenwelle*, sondern dasselbe kann eben so gut den Zapfen der Kraftmaschine, oder jenen der Arbeitsmaschine tragen. Ja, es ist nicht einmal die Uebertragung der Arbeit mittelst Getriebrädern oder Riemen bei Anwendung des dynamometrischen Lagers nothwendig; denn will man z. B. den Effect einer Wasserradwelle erheben, an welcher der Treibkorb einer Fördermaschine unmittelbar angebracht ist, so vertritt das Wasserrad die Stelle des Rades c in Fig. 9, und der Treibkorb die Welle

des Rades B. Das Gewicht des über den Korb B geschlagenen und belasteten Seiles repräsentirt sodann die Größe P, welche durch das dynamometrische Lager mittelst der Schnellwaage in der beschriebenen Art leicht bestimmt werden kann.

6. Der auf die beschriebene Weise ermittelte Effect E ist stets etwas größer als der Effect der arbeitenden Welle, weil darin die Wirkungsgröße der zwischen den Zähnen der beiden eingreifenden Räder stattfindenden Reibung enthalten ist. Da jedoch bei halbwegs guten Zähnen der Reibungswiderstand stets einen sehr kleinen Werth hat, so wird hiedurch das wahre Resultat nur sehr wenig beirrt.

Es unterliegt in den meisten Fällen keinem Anstande, jedes vorhandene Lager schnell in ein dynamometrisches zu verwandeln. Zu diesem Ende braucht man bloß den Lagerständer des betreffenden Zapfens abzunehmen und die Lagerschalen in einen holzernen Hebel einzulassen, dessen Umdrehungspunkt etwa in zwei hölzernen Säulen angebracht werden kann; zu dessen Führung können gleichfalls zwei hölzerne Säulen dienen. Der Lagerdeckel wird beim niedrigen Ständer an den untern Theil des Hebels angeschraubt. Die Fig. 10 macht den Vorgang ersichtlich.

Das dynamometrische Lager hat, wie aus dem Vorhergehenden erhellt, den Vortheil der Einfachheit für sich; ein solches Lager läßt sich schon beim Baue jeder Maschine leicht anbringen, und man erreicht dadurch den Vortheil, daß man den Maschineneffect zu jeder Zeit während des Ganges der Maschine, ohne dieselbe einzustellen, schnell und sicher erheben kann, was keine andere dynamometrische Vorrichtung zuläßt.

XVIII.

Waschrad mit Anwendung warmer Luft, für Bleichanstalten; von A. und J. Wallace zu Nether Place in Renfrewshire.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Sept. 1856, S. 148.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Nach dieser, am 15. December 1855 patentirten Erfindung soll bei den Verfahrungsarten zum Bleichen, Waschen und Reinigen der Zeuge warme Luft angewendet werden, um die Operationen wirksamer zu machen.

So kann man in das gewöhnliche Waschrad warme Luft einlassen, um das Bleichen und Reinigen der Zeuge zu befördern. Das Waschrad ist zu dem Ende mit einer Röhrenwelle versehen, die mit einer Warmluftröhre mittelst einer Stopfbüchse in Verbindung steht. Es wird so warme Luft von der erforderlichen Temperatur den verschiedenen Abtheilungen des Rades durch Löcher in der Röhrenwelle zugeführt, oder durch Oeffnungen in Zweigröhren, welche mit der Welle verbunden sind und in die Abtheilungen des Rades einmünden. Statt die warme Luft unmittelbar in die im Rade befindliche Flüssigkeit und Zeuge strömen zu lassen, kann das Rad auch mit einem Mantel versehen seyn, wobei die warme Luft in den durch denselben gebildeten Raum gelangt. Statt warmer Luft kann auch Wasserdampf angewendet werden. Endlich können auch die radialen Arme hohl seyn, um warme Luft oder Dampf aufzunehmen und so als Heizoberflächen zu wirken.

Fig. 43 ist ein senkrechter Querdurchschnitt eines Waschrades mit Anwendung warmer Luft. Der Mantel oder das äußere Gehäuse **A** des Rades besteht im vorliegenden Falle aus Kupferblech; dieser Mantel ist doppelt, d. h. es ist ein zweiter concentrischer Mantel **B** vorhanden, so daß das Rad mit einem kranzförmigen Raum umgeben ist. Das Innere des Rades enthält wie gewöhnlich vier Abtheilungen, die durch radiale Scheider **C** von einander getrennt sind, welche im vorliegenden Beispiele jeder aus zwei, nur wenig von einander entfernten Platten bestehen, so daß ein Raum zwischen ihnen bleibt. Diese radialen Theilungsplatten reichen in der Mitte des Rades bis zu dem Cylinder **D** von dünnem Kupferblech, welcher die Welle **E**, auf der das Rad befestigt ist, so umgibt, daß ein enger ringförmiger Raum bleibt. Die Welle **E**, welche in den Zapfenlagern **F, G** liegt und auf gewöhnliche Weise umgedreht wird, ist hohl und an dem einen Ende mittelst einer Stopfbüchse mit der Röhre **H** verbunden, durch welche warme Luft in das Innere des Waschrades gelangt. Der im Innern des Rades befindliche Theil der Welle **E** ist mit Löchern versehen, damit die warme Luft in den ringförmigen Raum gelangen kann, welcher von dem Cylinder **D** umschlossen ist. Letzterer ist ebenfalls durchlöchert, damit die warme Luft auch in das Innere der Abtheilungen des Rades strömen kann. Das Gehäuse **A** des Rades ist für jede Abtheilung mit einer Thür **I** versehen, durch welche die zu bleichenden Zeuge, sowie das Wasser und die erforderlichen chemischen Ingredienzien hineingebracht werden. Sobald das Waschrad im Betriebe ist, läßt man warme Luft oder Dampf in den ringförmigen Raum **B** an seinem Umfang, sowie in die Doppelwände zwischen den Abtheilungen **C** gelangen. Hierzu dient eine Anzahl Röhren **J**, deren obere Enden mit

dem Raume zwischen A und B, die unteren Enden aber mit der ringförmigen Büchse K in Verbindung stehen. Letztere dreht sich in der Stopfbüchse L, welche an dem Zapfenlager F befestigt ist. Der Stopfbüchse L wird mittelst der Röhre M warme Luft (oder Dampf) zugeführt, welche durch die Röhren J in die inneren Räume des Rades gelangt.

XIX.

Dampfwaschrad, erfunden von J. Wallace jun. in Glasgow, construirt von Mather und Platt zu Salford in Lancashire.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Novbr. 1856, S. 197.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Ein Waschrad, welches (wie das vorher beschriebene) nur mit einer hohlen Welle zum Einführen des Dampfes und der zum Reinigen und Bleichen der Gewebe erforderlichen Substanzen versehen ist, kann den beabsichtigten Zweck nicht so wirksam erfüllen wie der hier zu beschreibende zusammengesetztere Apparat.

Fig. 1 ist eine vollständige Vorderansicht des Waschrades, welches mit Röhren zur Herbeiführung von Dampf, Alkali, Seifenwasser, Chlor ꝛc. für den Bleichproceß versehen ist. Fig. 2 ist ein senkrechter Durchschnitt des Rades, rechtwinkelig auf Fig. 1 stehend. Fig. 3 ist ein Aufriß von der hintern (der Fig. 1 entgegengesetzten) Seite des bloßen Rades. Fig. 4 ist ein Grundriß des Rades, mit dessen Triebwerk und dem Ausrückzeuge.

Der Radmantel A sitzt auf der röhrenförmigen Welle B, welche sich in Zapfenlagern auf den Anwellen C dreht. Der Dampf wird mittelst der Röhre D, die in eine Stopfbüchse am Ende der hohlen Welle ausläuft, in letztere geleitet und strömt dann durch Seitenöffnungen in den Radmantel. Die drehende Bewegung des Rades erfolgt durch die Welle E, welche mit einem Winkelrade versehen ist, woran ein Muff für das Aus- und Einrücken mittelst eines Hebels F angebracht ist. Dieses Winkelrad greift in ein zweites, am Ende der hohlen Radwelle angebrachtes. Die zum Reinigen und Bleichen der Zeuge dienenden Substanzen befinden sich in dem hölzernen Kasten G, der über dem Rade angebracht ist; derselbe

hat besondere Abtheilungen für die einzelnen Substanzen. Von dem Boden einer jeden Abtheilung geht eine Röhre H, I, J und K ab, die sämmtlich eine knieförmige Biegung haben und mit senkrechten Röhren in Verbindung stehen, welche die Substanz als Lösung der Waschradwelle zuführen. Diese senkrechten Röhren sind oben offen und hoch genug, daß ihre Flüssigkeitssäule dem Druck im Rade Widerstand leisten kann. Unten laufen alle senkrechten Röhren in einen horizontalen Behälter L aus, und von diesem geht eine gebogene Röhre M nach dem Ende der Röhrenwelle, mit der sie durch eine einfache Stopfbüchse verbunden ist. Mittelst des bei N herabhängenden Griffs kann der Aufseher den Zufluß der Bleichflüssigkeiten reguliren; er kann nämlich mittelst dieses Griffes, der mit Hebeln verbunden ist, ein Ventil öffnen, welches die Verbindung mit M regulirt; jede senkrechte Röhre hat ihren besondern Griff N mit Hebelvorrichtung und einem Ventil, daher der Aufseher seine Maschine und deren Speisung mit den Ingredienzien vollkommen in der Gewalt hat. Es sind fünf senkrechte Röhren vorhanden, von denen aber nur vier mit M verbunden sind, weil das Wasser nicht aus dem abgetheilten Kasten G dem Waschrade geliefert, sondern ihm unmittelbar durch die horizontale Röhre O zugeführt wird.

Die zu waschende und zu bleichende Waare wird durch vier Oeffnungen (Fig. 1), welche während der Arbeit verschlossen sind, in das Rad eingebracht und später herausgenommen. Fig. 4 zeigt die Einrichtung, durch welche die Abtheilungen des Rades von den Flüssigkeiten entleert werden können. Ein kleines Handrad P sitzt am obern Ende einer kurzen senkrechten Welle, die mit einer Schraube ohne Ende versehen ist, und diese Schraube steht im Eingriff mit einem gezahnten Kreissegment an einer horizontalen Welle Q, welche nach dem Hintertheil des Rades geht. Das Ende dieser Welle ist mit dem freien Ende eines Kniehebels R verbunden, dessen entgegengesetztes Ende bei S gegen einen festen Nagel in einem horizontalen Balken tritt. Die hintere Seite des Rades hat einen Kranz von kleinen Löchern um seinen ganzen Rand, und diese werden durch vier segmentförmige Schieber T (Fig. 3) geschlossen oder geöffnet, von denen jeder ein radiales Schwanzstück hat, das in Klammern auf der Radfläche verschiebbar ist. Wenn das Rad entleert werden soll, so dreht man es herum bis eines von den Schwanzstücken in die Verticallinie kommt, worauf eine Drehung an dem Handrade P den Hebel R hebt und das niedrigste Segmentstück in die in Fig. 3 dargestellte Stellung emporhebt. Der Hebel hat einen Knaggen an der Seite, welcher, wenn er gehoben wird, in Berührung mit einem ähnlichen an dem

Schwanzstück des Segments kommt, wo dann die Oeffnungen frei werden.

Bisher wurde dieses Waschrad hauptsächlich zum Bleichen der brochirten Musseline angewendet und seine Leistungen sind dabei ausgezeichnet. Dasselbe kann aber, wie Versuche ergaben, eben so gut zum Bleichen von Calicos und schweren leinenen Damasten, so wie zum Waschen und Bleichen der Lumpen für die Papierfabrication benutzt werden. Auch dürfte es sich für die öffentlichen Waschanstalten in den großen Städten als sehr vortheilhaft erweisen.

XX.

Verfahren zum Einformen der Eisenbahn-Schienenstühlchen, von John Jobson.

Aus Armengaud's Génie industriel, Oct. 1856, S. 169.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Bekanntlich besteht die größte Schwierigkeit bei der Sandförmerei im Herausheben der Modelle, welches nur durch geübte Hände und mit den erforderlichen Vorsichtsmaßregeln geschehen kann.

Bei dem gewöhnlichen Verfahren des Einformens der Schienenstühlchen hebt man das Modell, nachdem es mit einem hölzernen Hammer in der Form gelockert worden ist, mit der Hand aus derselben.

Bei Jobson's Verfahren wird dagegen das Modell durch mechanische Mittel ausgehoben, und die Arbeit kann sehr schnell und genau durch Tagelöhner und selbst durch Kinder ausgeführt werden.

Die in Fig. 16 dargestellte Maschine dient zum Einformen zweier Stühlchen auf einmal. Die Seiten der Backen, welche mit dem Kern in Berührung kommen, sind von dem übrigen Modell getrennt und können sich auf Schließen oder Verbindungen in Vertiefungen drehen, welche durch das Wegnehmen anderer Theile, die zum Verschieben eingerichtet sind, gebildet wurden; alsdann wird das Modell aus der Form gehoben.

Die Maschine hat folgende Einrichtung: Auf ihre Platte wird ein gewöhnlicher Formkasten gesetzt und derselbe zu der Stelle, die er einnehmen soll, durch zwei Schließen geführt, welche in der Platte ange-

bracht sind. Der Formkasten wird alsdann auf die gewöhnliche Weise voll Sand gestampft.

Hierauf wird ein, an der hintern Seite der Maschine angebrachter und mit einem Gewicht beschwerter Hebel von der Linken zur Rechten gedreht; dieser Hebel ist mit andern, unter der Platte in dem Gestell angebrachten Hebeln verbunden, und durch dieselben werden die zu vorschiebenden Stücke einer jeden Backe gesenkt und die mit Scharnieren versehenen Theile zurückgeführt, welche nun in die Vertiefungen gelangen, die durch Wegnahme der beweglichen Stücke entstanden sind.

Man erhebt alsdann den Hebel am Vordertheil der Maschine, und läßt ihn Dreiviertel einer Umdrehung machen. Durch diesen Hebel werden vier spiralförmige Daumen bewegt, die durch Stangen mit einander verbunden sind. Diese Daumen heben eine Platte bis zum Fuß der Modelle, welche letztere stets an ihrer Stelle bleiben; ebenso wird die Form über die Modelle und über die Platte emporgehoben und weggenommen.

Die Hebel nehmen hierauf die in der Abbildung angedeutete Stellung wieder an, und man fertigt auf dieselbe Weise eine andere Form an.

Die Arbeit wird daher mit vollkommener Genauigkeit und großer Schnelligkeit ausgeführt, ohne viel Geschicklichkeit von Seiten des Förmers zu beanspruchen. In England sind solche Maschinen schon sehr gebräuchlich, besonders für Güsse welche sehr vervielfältigt werden müssen. Eine Maschine wie die hier beschriebene, kann fünfzig Formen oder hundert Stühlchen in der Stunde, daher täglich tausend derselben herstellen.

Durch die Ersparung an Zeit und Arbeitslöhnen, so wie den Vortheil daß alle Formen brauchbar und vollkommen ausfallen, folglich beim Guß nur sehr wenig Ausschuß entstehen kann, werden die Kosten des Ankaufs der Maschine in kurzer Zeit gedeckt.

XXI.

Die absolute Festigkeit verschiedener Eisen- und Stahlsorten des königl. württemb. Hüttenwerks Friedrichsthal.

Aus dem württembergischen Gewerbeblatt 1856, Nr. 47.

Auf Anordnung der k. württembergischen Hüttenverwaltung Friedrichsthal, welche die Qualität verschiedener hier producirter Stabeisen- und Stahlsorten genauer zu bestimmen wünschte, wurden vom Unterzeichneten mit solchen Versuche über deren Widerstandsfähigkeit gegen das Zerreißen, also über deren absolute Festigkeit vorgenommen. Die Resultate dieser Versuche dürften von allgemeinem wissenschaftlichem Interesse seyn. Zu denselben bediente man sich einer Vorrichtung, welche zum Probiren der Festigkeit und Elasticität von — hier ausgefertigten — einzelnen Tragfedern und Federnpacketen für Waggons und Locomotiven aus raffinirtem und Gußstahl benützt wird.

Diese Vorrichtung besteht im Wesentlicheu in einem starken eisernen — zehn Fuß langen — einarmigen Hebel, an dessen Ende die Gewichte angehängt werden, während derselbe in einer Entfernung von einem Fuß vom Aufhängungspunkt auf die zu probirenden Stahl- und Eisenstäbe wirkt, so daß die Belastung der Stäbe das Zehnfache von dem angehängten Gewicht ausmacht. Diese Stäbe waren 7 Zoll lang, von quadratischem 4 Linien starkem Querschnitte. In der Mitte wurden sie in der Art eingefeilt, daß hier ein quadratischer genau 2 Linien starker Querschnitt blieb. Es wurden folgende Sorten probirt:

1) Schwahleisen, aus Abfällen bei der Stahlraffinerie oder Schwählen erzeugtes Eisen, meistens von sehniger Textur; wird zu Zwecken verwendet, wozu sehr reines Eisen nothwendig ist.

2) Renneisen, aus Alteisen und Drehspähnen mit Zusatz von Schwählen erzeugt, von sehniger Textur, sehr weich; wird besonders zu Dampfkesselnieten verwendet.

3) Ordinäres Frischeisen, aus Roheisen, zu dessen Erzeugung zwei Drittheile Bohnerze und ein Drittheil Brauneisensteine angewendet werden, dargestellt, von körnig sehniger Textur; wird hauptsächlich zu Nageleisen verwendet.

4) Frischeisen besserer Qualität, aus Roheisen, wozu zwei Drittheile Brauneisensteine und ein Drittheil Bohnerze verwendet werden, erzeugt, von feinkörniger Textur; wird zu Drahtrundeisen und zur Fabrication von Pfannen verwendet.

5) Roher Schmelzstahl, abgeschweißt und ausgestreckt; wird zum Anstählen gröberer Werkzeuge verwendet.

6) Cementstahl abgeschweißt und ausgestreckt, aus Eisen der Nr. 1) und 2) mit Anwendung von Hohofengasen erzeugt; wird zu groben Feilen und zum Anstählen von gröbern Werkzeugen verwendet.

7) Raffinirter Schmelzstahl Qualität K^0, abgeschient, abgeschweißt, überlegt und noch einmal abgeschweißt, also zweimal raffinirt, weiche Qualität; wird zu Federn verwendet.

8) Raffinirter Schmelzstahl, Qualität uu (Hirschhornstahl) eben so oft raffinirt; etwas härter, wird zu Messern und weiche Gegenstände schneidenden Werkzeugen verwendet.

9) Raffinirter Schmelzstahl Qualität F^0, eben so oft raffinirt. Harte Qualität, zu Feilen.

Ferner drei Sorten Gußstahl und zwar:

10) Weichste Sorte zu Federn mit der Bezeichnung **F**.

11) Etwas härtere Sorte zu Maschinentheilen mit der Bezeichnung **K**.

12) Die härteste Sorte für Prägstempel mit der Bezeichnung **P**.

13) **F** Stahl in der Kirschrothhitze gehärtet und blau angelaufen.

14) **K** Stahl in der dunkelrothen Hitze gehärtet und blau angelaufen.

15) **P** Stahl schwarzrothglühend abgehärtet, grau angelaufen.

Von jeder Sorte wurden 6 Proben gemacht, von denen in unten folgender Tabelle das ungünstigste und das günstigste Resultat, sowie das arithmetische Mittel aus allen Ergebnissen bemerkt sind.

Die Tabelle gibt nämlich die Belastung, welche die Stäbe bis zum Zerreißen zu tragen vermögen, in württembergischen Pfunden für den oben angegebenen Querschnitt von 4 Quadratlinien, sowie für einen Querschnitt von 1 Quadratzoll württembergisch Maaß an; ferner in Berliner Pfunden für einen Querschnitt von 1 Quadratzoll rheinländisch und in Kilogrammen für einen Quadratcentimeter Querschnitt.

Nro.	Material.	Belastung bis zum Zerreißen			
		an seinen Querschnitt von 4 Quadratlinien württ	auf einen Querschnitt von 1 Quadratzoll württ.	auf einen Querschnitt von 1 Quadratzoll rheinl.	auf einen Querschnitt von 1 Quadratcentimeter.
		Württ. Pfd.	Württ. Pfd.	Berl. Pfd.	Kilogr.
1	Schwahleisen	2910 3070			
2	Renneisen	2980 3160 3240	74500	56638	4231
3	Frischeisen, ordinäres	3200 3160 3230	80000	60819	4554
4	Frischeisen, bessere Qualität	3200 3410 3660	80000	60819	4554
5	Roher Schmelzstahl	3450 4100 4500	86250	65571	4909
6	Cementstahl	4340 6160 6410	108500	82486	6176
7	Raffinirter Schmelzstahl K⁰	6310 4260 5260	157750	119927	8979
8	uu	4770 4510 5910	119250	90659	6788
9	F⁰	5050 4660 6510	126250	95980	7186
10	Gußstahl F	5340 4660 5660	133500	101492	7599
11	K	5070 4660 5810	126750	96930	7215
12	P	5101 6510 8060	127500	96360	7259
13	F gehärtet	7370 5660 8560	184250	140074	10488
14	K gehärtet	7260 8860 10660	181500	137984	10331
15	P gehärtet	9620 9160 11160	240500	182838	13689
		10040	251000	190820	14287

Zu bemerken ist noch die Veränderung des Querschnitts der Stäbe an der zerrissenen Stelle nach dem Bruch, deren Größe im Verhältniß zur abnehmenden Festigkeit des Materials stand. Sie war bei den weichen Stabeisensorten so bedeutend, daß der zuerst 2 Linien starke Querschnitt nach dem Zerreißen nur noch 1 bis $1\frac{1}{4}$ Linie Stärke besaß. Auch war bei diesen weichen Sorten deutlich zu bemerken, wie das Zerreißen nur allmählich erfolgte und sich das Eisen um die schwächste Stelle herum in die Länge zog. Ganz unverändert blieb nur der Querschnitt der gehärteten Gußstahlstäbe, während bei den ungehärteten Gußstahlstäben schon eine kleine, bei den andern Stahlsorten eine mit deren abnehmender Festigkeit im Verhältniß stehende größere Abnahme der Querschnittsfläche zu beobachten war.

Die Versuche sind mit möglichster Genauigkeit vorgenommen worden, insbesondere hat keine besondere Auswahl der Probestäbe stattgefunden. Es kann also für die Resultate garantirt werden.

Eine Vergleichung dieser Versuche mit denen von Muschenbrock, Rennie, Brown und Andern wird zeigen, daß das hiesige Fabricat, insbesondere der Gußstahl, was die absolute Festigkeit betrifft, jedem andern an die Seite gestellt werden darf. Das gleiche Ergebniß haben auch Versuche gezeigt, welche in der Gewehrfabrik zu Oberndorf mit Zersprengen von Läufen aus hiesigem und englischem Gußstahl angestellt wurden, und wobei die hiesigen Läufe bedeutend stärkere Ladungen aushielten, als die letzteren.

Friedrichsthal, im November 1856.

Bergcadet Dahlmann.

XXII.

Beschreibung des Patentes, welches Heinrich Bessemer, Quenstreet-place in London, auf Verbesserungen in der Fabrication von Eisen und Stahl, am 15. März 1856 ertheilt wurde. [12]

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Decbr. 1856, S. 449.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Hr. Bessemer bemerkt, daß er in der Beschreibung seines Patentes vom 12. Februar 1856 (mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CXLI

[12] Dieses Patent weicht von dem früher mitgetheilten, vier Wochen ältern, in den Details ab; es sind darin mehrere Modificationen des Apparats und der Ver-

S. 423) gezeigt habe, wie mittelst Luft- oder Dampfströmen der Entkohlungsproceß des Roheisens geführt werden kann, um reines oder fast reines Stabeisen und Stahl zu produciren, und wie durch diese Mittel das schmiedbare Metall in einem flüssigen Zustande erhalten werden kann, um es in Formen zu gießen, die später geschmiedet und gewalzt werden können. Zur Ausführung des Processes sind Oefen zum Schmelzen, Umschmelzen und Reinen oder Feinen des Eisens erforderlich, die aber so eingerichtet sind, um mit Wind- oder Dampfströmen, entweder allein oder vereint, arbeiten zu können. Auf diese Weise läßt sich durch einen einzigen Proceß ein mehr oder weniger entkohltes Eisen produciren, je nach dem Zweck, zu welchem es benutzt werden soll. Die im Folgenden besprochene Erfindung bezieht sich auf drei Punkte:

1) Auf das eigenthümliche Verfahren, durch welches die Entkohlung oder theilweise Entkohlung und Reinigung des Roheisens bewirkt wird. Dieß geschieht durch Ströme oder Strahlen von atmosphärischer Luft oder von Dampf (allein oder gemischt), welche auf die Oberfläche des flüssigen Metalles stoßen, oder dasselbe durchdringen, kurz in genaue Berührung mit ihm kommen.

2) Auf die Beförderung der Entkohlung und Reinigung des Roheisens durch Anwendung von Eisenoxyden und von kohlenwasserstoffhaltigen Substanzen während des Processes.

3) Auf die Art des Eingießens des auf obige Weise bearbeiteten Metalles in Formen oder Massen, die alsdann zu Stäben und Platten ausgeschmiedet oder ausgewalzt werden können.

Bei der Ausführung des ersten Theiles der Erfindung soll in einigen Fällen atmosphärische Luft oder Dampf, oder ein Gemisch von beiden, unter die Oberfläche des geschmolzenen Roheisens getrieben werden, welches sich in dem Herde des Hohofens oder Kupolofens, die zum Schmelzen der Erze und des Roheisens dienen, befindet, so daß Luft oder Dampf in Blasen durch das Metall aufsteigen und sich dann mit der Gebläseluft vermischen, die zur Unterhaltung der Verbrennung des über dem Metalle befindlichen Brennmaterials eingeführt werden.

---

fahrungsweise beschrieben. Jedenfalls wird Bessemer's Princip für die Eisenfabrication von wichtigen Folgen seyn, obgleich manche seiner Behauptungen sich bereits als unwahr erwiesen haben, und er auch gar nicht Alles, was er in diesem neuesten Patent sagt, versucht zu haben scheint, sondern hin und wieder offenbar Vermuthungen als Thatsachen hinstellt. Man muß auch hier das: „Prüfet Alles und behaltet das Beste" berücksichtigen.

A. d. Red.

Die Art und Weise wie dieser Theil der Erfindung ausgeführt werden kann, wird durch Fig. 21 erläutert, welche den senkrechten Durchschnitt des Herdes, Gestelles und der Rast eines Hohofens zu diesem Zweck darstellt, wogegen Fig. 22 ein Grundriß, oder vielmehr ein horizontaler Durchschnitt des Hohofens ist. a, a ist das Gemäuer mit den drei Blasgewölben und dem Arbeitsgewölbe b, b; die Gestellmauerung c umgibt das Gestell und den Herd d, in welchem sich das flüssige Roheisen sammelt. Bei e, e sind in den Herdwänden Oeffnungen angebracht, in welche die aus feuerfestem Thon bestehenden Formen f, f eingelegt und mit etwas Lehm befestigt werden. g, g sind Röhren, durch welche Wind oder Dampf, oder ein Gemisch von beiden, in den Ofen eingeblasen wird. Man kann sie entweder von gewöhnlicher Temperatur, oder sehr stark erhitzt, in den Herd d, welcher das flüssige Roheisen enthält, einführen. Bessemer zieht atmosphärische Luft von gewöhnlicher Temperatur dem Wasserdampf vor, weil sie eher im Stande ist eine sehr hohe Temperatur im Ofen zu erzeugen; er wendet statt derselben aber Dampf oder ein Gemisch von beiden an, wenn die Erze oder Kohks sehr viel Schwefel enthalten oder andere Unreinigkeiten welche eine große Verwandtschaft zu dem sich aus dem Dampfe entwickelnden Wasserstoff haben. Die kurzen Knieeröhren h sind mit den Röhren g so verbunden, daß sie beim Einlegen einer neuen Form (was nach jedesmaligem Abstechen des Eisens, wenn der Herd leer ist, geschehen muß) zur Seite gedreht werden können. Die Pressung des Windes oder der Dampf müssen stets höher seyn, als der Druck des flüssigen Metalles über dem Querschnitt jeder Formöffnung, damit das Metall nicht in letztere einfließen kann. Die Construction des Hohofens ist im Allgemeinen die bekannte, indem er auch mit Formen i, i versehen ist, durch welche die gewöhnliche Gebläsewindmenge zur Verbrennung des Brennmaterials eingeführt wird. Bessemer legt aber die Formen i höher über dem flüssigen Metall, als dieß gewöhnlich der Fall ist, damit letzteres und die Schlacken nicht aufkochen, was geschieht, wenn sie von dem Winde getroffen werden; die Schlacken laufen wie gewöhnlich über den Wallstein ab.

Der auf angegebene Weise construirte Hohofen wird nun mit Erzen, Zuschlag und Brennmaterial gefüllt und angeblasen, kurz, wie gewöhnlich betrieben. Dann wird durch die unteren Formen f, f Wind (oder Dampf) von sehr hohem Druck in die flüssige Roheisenmasse, die sich im Herde anhäuft, eingetrieben, und da diese Ströme aufwärts steigen, so wird jene heftig bewegt und ein Theil der Gebläseluft (oder des Dampfes) vereinigt sich mit dem Kohlenstoff des flüssigen Roheisens, veranlaßt dessen

Verbrennung und erhöhet die Temperatur des Metalles. Ein Theil von der auf diese Weise hervorgebrachten Hitze steigt durch die Materialien auf, welche über dem Eisen in dem Ofen vorhanden sind, und befördert das Schmelzen der Erze, während der das flüssige Metall durchdringende Wind (oder Dampf) dasselbe in einem Grade reint oder feint, welcher von der Menge des eingeblasenen Windes (oder Dampfes) im Verhältniß zur Roheisenmenge abhängt. Das Eisen kann in einem so weit entkohlten Zustande aus dem Ofen abgelassen werden, wie er passend zu den Zwecken ist, wofür man es benutzen will. Wenn Bessemer auf angegebene Weise Stahl und Stabeisen bereiten will, so zieht er es vor, schon in dem Hohofen stark gereintes Feineisen zu erzeugen, dasselbe dann in einen Apparat abzulassen, welcher kein Brennmaterial enthält und hierauf Luft in das flüssige Eisen zu treiben, bis dasselbe so gereint und gefeint ist, daß es, immer noch flüssig, in Stahl oder Stabeisen verwandelt ist, wie wir dieß aus der frühern Patentbeschreibung wissen. Man kann aber auch das aus dem Hohofen abgestochene Feineisen auf gewöhnliche Weise zu Stahl oder Frischeisen verpuddeln.

Kupolöfen, wie man sie zum Umschmelzen des Roheisens zu Gießerei- und andern Zwecken anwendet, können auch zum Feinen und Umwandeln des Roheisens benutzt werden, indem man Wind oder Dampf oder ein Gemisch von beiden in den Herd eintreibt und zwar unter das Metall welches sich in demselben ansammelt. Die Art und Weise wie dieser Theil der Erfindung ins Werk gesetzt wird, ist durch Fig. 23, den senkrechten, und durch Fig. 24, den horizontalen Durchschnitt eines solchen Kupolofens erläutert. m ist der äußere eiserne Mantel des Ofens, p das Futter von feuerfesten Ziegelsteinen. In der Nähe des Bodens von dem Ofen sind mehrere kleine Formen n, die aus durchbohrten feuerfesten Ziegelsteinen bestehen, angebracht und äußerlich mit den senkrechten Zweigröhren r, die von der Hauptröhre s ausgehen, verbunden; durch dieselben wird Wind oder Dampf in die Formen geführt, die alsdann durch das geschmolzene Metall aufwärts steigen und dasselbe auf die oben bei dem Hohofen angegebene Weise reinigen. Das Reineisen wird aus dem Kupolofen abgelassen und nach Bedürfniß benutzt. Auf diese Weise kann das Gießerei-Roheisen verbessert und verändert werden, so daß es zu besondern Zwecken brauchbarer ist; nöthigenfalls kann das Reineisen auch in Stahl und Stabeisen verwandelt werden, indem man das Einblasen von Wind, nachdem das zum Schmelzen des Roheisens erforderliche Brennmaterial verzehrt worden, noch fortsetzt, so daß er das flüssige Eisen durchdringt; in letzterem Falle wird also das Roheisen in einem und demselben Ofen umgeschmolzen und verwandelt.

Auf dieselbe Weise treibt Bessemer auch Wind (oder Dampf) unter das flüssige Eisen im Fein- oder Reineisenherde, welche zum Feinen oder Reinen des Roheisens angewendet werden; der Wind gelangt durch Formen von feuerfestem Thon, oder aus durchbohrten Ziegelsteinen, in den Ofen. Die Feineisenherde können vortheilhaft zu diesen Zwecken benutzt werden, wenn sie eine solche Lage haben, daß das aus den Hohöfen abgestochene Roheisen sogleich hineinlaufen und so lange darin bleiben kann, bis es in Stahl oder Stabeisen verwandelt worden, worauf man es in zur weitern Verarbeitung passende Formen absticht.

Man hat solche Herde in Großbritannien schon seit langer Zeit zum Reinigen des Roheisens von einigen fremdartigen Stoffen benutzt, zu welchem Ende die Roheisengänze auf Kohks oder Steinkohlen gelegt werden oder das flüssige Roheisen auf dieselben strömt; in beiden Fällen wird, um das Roheisen in flüssigem Zustande zu erhalten, Brennmaterial angewendet, und der Proceß dient nur zur Vorbereitung des Roheisens zum Puddeln. Das in dicken Platten abgestochene Reineisen ist sehr hart und spröde, und wird erst durch die Behandlung im Puddelofen weich und geschmeidig. Neuerlich hat man das Feinen im Feineisenfeuer hin und wieder aufgegeben und führt beide Processe, Feinen und Puddeln, im Puddelofen aus.

Bisher wurden also die Feineisenherde stets mit Brennmaterial angewendet, um die Temperatur des Herdes und des Eisens in demselben zu unterhalten, denn die Eisenhüttenleute kannten die Thatsache noch nicht, daß mittelst Durchströmens stark gepreßten Windes, ohne Brennmaterial, in dem Roheisen eine so hohe Temperatur hervorgebracht werden kann, daß dasselbe vollständig gefeint und in Stahl oder Stabeisen verwandelt wird, welches nur in Formen gegossen zu werden braucht, um es mit Hämmern und Walzen weiter verarbeiten zu können. Zur Erläuterung dieses Theils seiner Erfindung beschreibt Bessemer zwei Arten von solchen Herden.

Die erste Art ist in Fig. 25 bis 27 dargestellt; Fig. 25 und 26 sind zwei rechtwinklich aufeinander stehende senkrechte Durchschnitte und Fig. 27 ist ein Grundriß von diesem Herde. f, f sind Theile der Seitenwände eines gewöhnlichen Feineisenherdes, an welchem Formen von feuerfestem Thon angebracht wurden, um in das in dem Herde vorhandene flüssige Roheisen Ströme von Wind (oder Dampf, oder ein Gemisch von beiden, entweder erhitzt, oder von gewöhnlicher Temperatur) gelangen zu lassen. Diese Formen sind in den Figuren mit u, u bezeichnet und so in den Seitenwänden angebracht, daß sie leicht ausgewechselt werden können; sie werden durch Lehm in ihrer Stellung erhalten und ihre äußeren Ende sind mit den Windröhren o verbunden. Die gewöhnlichen

Formen sind mit w bezeichnet und werden angewendet, wenn Roheisen mittelst Brennmaterial eingeschmolzen werden soll. Mag nun letzteres geschehen, oder der Herd mit flüssigem Roheisen aus dem Hohofen gefüllt werden, so läßt Bessemer reiche Schlacken von dem vorherigen Betriebe in dem Herde zurück, nachdem das Eisen daraus abgestochen worden ist; diese Schlacken schwimmen auf dem niedergeschmolzenen oder eingelassenen Roheisen, und verhindern das Ausströmen der Hitze von der Oberfläche desselben; überdieß befördert das Metalloxyd die Entkohlung des Roheisens. Bei Anwendung einer solchen Schlackendecke auf dem flüssigen Metall läßt man die Brennmaterialdecke weg.

Bei dieser und bei allen andern Anordnungen der Apparate muß der Druck der durch enge Formen unter die flüssige Eisenmasse getriebenen Wind- oder Dampfströme denjenigen der flüssigen Metallsäule übersteigen, um das Eindringen des Eisens in die Formen zu verhindern. Auch ist es nothwendig, Wind (oder Dampf) durch die untern Formen einzublasen, ehe man das flüssige Eisen in den Herd laufen läßt, und dieses Einblasen muß hernach so lange fortdauern, bis das Roheisen in weichen Stahl oder in reines Stabeisen verwandelt worden ist. Sobald das Metall die nöthige Geschmeidigkeit erlangt hat, wird es durch die Abstichöffnung x in Formen abgelassen und die erlangten Eingüsse oder Massen werden dann mittelst Hämmern und Walzen zu Stäben und Platten von Stahl und Stabeisen verarbeitet. Damit das Metall in dem Feineisenherde eine geringere ausstrahlende Oberfläche darbietet, bedeckt B. in einigen Fällen einen Theil des Herdes, an einer oder an mehreren Seiten, wobei er den beiden entgegengesetzten den Vorzug gibt, wie die zweite Abänderung der Construction in Fig. 28 zeigt, welche den untern Theil eines solchen Herdes erläutert.

A, A sind die Seitenwände und der Boden des Herdes, die zweckmäßiger aus feuerfesten Ziegelsteinen als aus gußeisernen, mit sich erneuerndem Wasser angefüllten Kästen bestehen, weil durch letztere eine unnütze Abkühlung bewirkt wird. Bei A* ist ein Theil des Herdes zu beiden Seiten bedeckt und diese Deckel sind mit Vertiefungen B versehen, durch welche Gebläseröhren C gehen. Am hintern Theil des Herdes sind über der Oberfläche des flüssigen Metalles Formen D angebracht, welche wie gewöhnlich ein Stechen haben, und die Verbrennung der Holzkohle oder andern Brennmaterials, wenn man solches zur Beförderung der Reduction des Oxydes anwendet, unterhalten. Auch können die Formen D benutzt werden, um das Reinen des Roheisens zu befördern, indem sie Wind- und Dampfströme auf die flüssige Metalloberfläche werfen, und um dabei die gehörige Wirkung zu erzielen, müssen Wind und Dampf

eine bedeutende Pressung haben, so daß sie die Schlackendecke durchdringen können.

Bei der eben beschriebenen Einrichtung des Feineisenherdes braucht der Wind- oder Dampfstrom erst dann durch die Röhren eingelassen zu werden, wenn das Eisen in dem Herde befindlich ist, weil sie sich über der Oberfläche des flüssigen Metalles befinden und dieses also nicht in sie dringen kann. Die Chargen eines solchen Herdes müssen etwas höher stehen als die untere Seite des Deckels A*, so daß, wenn man einen Wind- oder Dampfstrom durch die Formen B eintreibt, die Metallmasse in dem Herde niedergedrückt wird und folglich zwischen deren Oberfläche und den Deckel eine Wind- und Dampfschicht gelangen kann, die auf eine große Fläche des Metalles einwirkt und eine bedeutende Bewegung desselben veranlaßt, wodurch alle Theile der entkohlenden Einwirkung des Windes ausgesetzt werden. Nachdem das auf diese Weise behandelte Roheisen die Beschaffenheit des Stahls oder Stabeisens erreicht hat, werden der Wind oder Dampf abgestellt, und man läßt das flüssige Metall kurze Zeit ruhig stehen, bis es die zum Abstechen in Formen geeignete Temperatur erlangt hat, worauf eine neue Charge gemacht wird.

Zum Entkohlen und Reinen des Eisens ohne Anwendung von Brennmaterial benutzt Bessemer auch einen Raum von feuerfesten Steinen oder von Eisen mit einem Lehmüberzuge. Derselbe muß verschlossen seyn und darf nur an dem einen Ende einen Canal haben, durch welchen Wind und Dampf mit den gebildeten Verbrennungsgasen entweichen können; am entgegengesetzten Ende ist dagegen ein Canal angebracht, um Wind oder Dampf über das flüssige Metall einzuleiten. Das Metall gelangt flüssig in den vorher erhitzten Raum und füllt ihn bis zum Deckel aus, so daß es noch einige Zoll in die Canäle eintritt. Wind oder Dampf werden dann in den Raum über dem Metall eingetrieben, welches dadurch verdrängt wird, so daß jene ihren Weg längs des Deckels finden und durch das Metall und nach dem Auslaß entweichen, wohin sich auch die bei dem Proceß gebildete Schlacke begibt. Der Deckel kann glatt oder mit Riefen versehen seyn, er kann auch hervortretende Rippen haben, um den zu leichten Durchgang des Windes zu verhindern.

Zur Erläuterung dieses Theils seiner Erfindung hat B. drei Abänderungen dieses Apparates bildlich dargestellt:

Fig. 29 ist ein Längendurchschnitt und Fig. 30 ein Querdurchschnitt von einer länglich-viereckigen Kammer, die zu dem oben erwähnten Zweck dient. E ist der äußere Mantel von Eisen, dessen Inneres aus einem Futter von feuerfesten Ziegelsteinen besteht. F ist eine oben luftdicht verschlossene Abtheilung, in welche mittelst der Röhre G Wind (oder Dampf

oder ein Gemisch von beiden) eingeführt wird. Am entgegengesetzten Ende des Apparats ist ein Auslaß H vorhanden, durch welchen die Flamme und die gasförmigen Producte entweichen. Man läßt in den Kasten flüssiges Roheisen laufen und zwar so, daß es einige Zolle über den Deckel I emporsteigt; darauf läßt man das Gebläse an, welches mit G in Verbindung steht, wodurch der Stand des flüssigen Metalles gestört wird, indem der in F enthaltene Theil sinkt und die flüssige Masse sich in H erhebt. Sobald jedoch die untere Seite des Deckels I von dem Metalle frei ist, strömt Wind (oder Dampf) hinein und da dieß unter einem bedeutenden Druck geschieht, so gehen sie in Blasen durch das Eisen und nach dem Auslasse H. Es wird auf diese Weise eine schnelle Circulation hervorgebracht und jedes Metalltheilchen unter den Einfluß der Luft oder des Dampfes gelangen, die durch G in F eingetrieben werden, wodurch das Eisen in dem gewünschten Grade gereint und entkohlt wird. Die bei dem Proceß entstehenden Schlacken schwimmen auf der Oberfläche des Metalles in den Auslaß H. Bei J befindet sich eine Abstichöffnung, die mit Lehm verschlossen ist und durch welche das Metall in Formen abgelassen werden kann, sobald es den gehörigen Grad der Reinheit und Geschmeidigkeit erreicht hat. Bei dieser Form des Apparates kann das Eintreiben von Wind oder Dampf in die geschmolzene Masse unterbrochen und mittelst eines Ventils der Röhre G wiederholt werden, weil keine Formen unter der Oberfläche des Eisens befindlich sind, welche sich beim Aufhören des Blasens verstopfen würden. Die Arbeiter können daher den Proceß von Zeit zu Zeit unterbrechen, mit einer Schöpfkelle eine Probe aus dem Auslaß H nehmen und die Beschaffenheit des Eisens prüfen; auch kann das gereinte Eisen eine kurze Zeit in dem Behälter bleiben, um etwas abzukühlen, bevor man es in die Formen absticht.

Es wurde oben bemerkt, daß der zu leichte Durchgang des Windes durch den mit Eisen angefüllten Raum mittelst eines durchlöcherten Scheiders verhindert werden kann, welcher den Strom vollständig theilt und durch das Metall verbreitet. Die Construction eines solchen Apparates verdeutlichen die Fig. 31 und 32, von denen erstere einen Längen- und letztere einen Querdurchschnitt darstellt. K ist die durchlöcherte Brücke, welche verhindert daß der in den Raum L eingetriebene Wind längs der Decke M hinströmt, indem er erst durch die Löcher gehen muß, welche als Formen wirken und den Wind so vertheilen, daß er strahlenweise durch das Metall und unter der Brücke N durch nach dem Auslaß O gehen muß. Es geht aber bei dieser Form des Auslasses doch nicht Wind genug durch die Metallmasse, weil er in Berührung mit den Wänden aufzusteigen

strebt, weßhalb die in Fig. 33 dargestellte Construction mit dem Vorsprunge P zweckmäßiger ist.

Ein anderes Verfahren, um das flüssige Roheisen ohne weitere Anwendung von Brennmaterial zu entkohlen, besteht darin, es in einen Behälter abzulassen, welcher aus feuerfesten Steinen besteht, oder mit solchen bekleidet ist, und dann einen Strom von Wind (oder Dampf) stechend darauf zu richten, welcher auf das Eisen oder dessen Unreinigkeiten einwirkt. Zweckmäßiger sind zahlreiche Ströme, die mit solcher Pressung eingetrieben werden, daß die Schlacke von der Oberfläche entfernt und eine schnelle Circulation des flüssigen Metalles veranlaßt wird.

Fig. 34 ist ein senkrechter Durchschnitt und Fig. 35 ein Grundriß von einem solchen Apparat. Q ist der aus feuerfesten Steinen bestehende, quadratische oder länglich-viereckige Behälter; auf der einen Seite ist die Wand bogenförmig, wie man bei R sieht, und in der entgegengesetzten Seite ist eine Reihe von Formen S angebracht, welche unter sehr scharfen Winkeln in den Herd, also gegen die Oberfläche des flüssigen Metalls geneigt sind. Letzteres wird aus einem Hohofen oder Schmelzofen eingelassen und reicht etwa bis zu der Ebene der Formen. Am zweckmäßigsten ist eine Windpressung von 10 bis 20 Pfund auf den Quadratzoll und selbst eine noch stärkere, damit die Ströme tief in das flüssige Metall eindringen und dasselbe folglich in eine rasche Bewegung kommt und gegen den Bogen R gedrängt wird, welcher das Herauswerfen desselben aus dem Raum verhindert. Das Reinen des Roheisens muß fortgesetzt werden, bis es in Stahl oder Stabeisen verwandelt ist, worauf es noch flüssig, durch die am Boden befindliche Oeffnung, abgelassen und von Formen aufgenommen wird.

Statt einer viereckigen Gestalt kann der Apparat auch eine runde haben, wie Fig. 36 im senkrechten Durchschnitt und Fig. 37 im Grundriß zeigt. Der Raum zieht sich oben bei T zusammen, so daß er unten ein Bassin bildet. In dem Gewölbe sind sechs Formen U angebracht, welche stechende Wind- oder Dampfströme auf das flüssige Metall führen und es in eine schnelle kreisende Bewegung versetzen, wobei alle Theile desselben in Berührung mit der Schlacke kommen, die obenauf schwimmt. Nach beendigtem Proceß wird das flüssige Eisen wie bei den übrigen Methoden abgelassen.

Wir gehen nun auf den zweiten Theil des Patentes über. Nachdem die Entkohlung und das Reinen des Eisens mittelst einer der beschriebenen Methoden durch Eintreiben von Wind oder Dampf in das flüssige Eisen bewirkt worden ist, treibt Bessemer gekohlte Gase in das noch flüssige Metall, um das Eisenoxyd zu reduciren, welches der Ge-

schmeidigkeit des Eisens nachtheilig seyn könnte. Zu dem Ende benutzt er eine Luftpumpe oder ein Gebläse, die er mit einem Gasometer, welcher gekohltes Wasserstoffgas enthält, in Verbindung setzt. Dieses Gas wird alsdann durch dieselben Formen in das flüssige Metall getrieben, wie vorher Wind und Dampf. Auch kann man statt Gase einzutreiben, das flüssige Eisen polen, d. h. dasselbe mit einer hölzernen Stange umrühren, bis die dabei sich entwickelnden gekohlten Gase allen Sauerstoff aus dem Metalle entfernt haben.

Man kann aber auch gegen Ende des Entkohlungs- und Reinprocesses, wo ein Theil des Metalles in ein Oxyd verwandelt ist, in die Kammer eine geeignete kohlige Substanz bringen, wie Holzkohle oder Anthracit, um die Oxyde zu reduciren und die Gewichtsmenge des zu gewinnenden Eisens zu erhöhen. Oder man macht Holzkohle in einem Cylinder glühend und leitet Luft oder Dampf, oder ein Gemisch von beiden, durch dieselbe, um die erzeugten Gase nach vorherigem starkem Erhitzen in das flüssige Metall gelangen zu lassen. Diese Dämpfe können, je nachdem ihre verschiedenen Bestandtheile vorwalten, eine kohlende oder eine entkohlende Wirkung haben, und auf diese Weise kann man nach Belieben Stahl oder Stabeisen produciren. Bei dem Reinen des Eisens mittelst Wind- oder Dampfströmen in den beschriebenen Kammern kann der Entkohlungsproceß auch durch eingebrachte künstliche oder natürliche Eisenoxyde befördert werden, von denen sich ein Theil reducirt und folglich das Gewicht des erhaltenen Metalles erhöhet.

Die Art und Weise wie die mittelst Holzkohle erzeugten Gase in das flüssige Eisen getrieben werden, erläutert die Abbildung des hiezu dienenden Apparats; Fig. 38 ist ein senkrechter Durchschnitt und Fig. 39 ein Grundriß desselben. Der Mantel des Behälters besteht aus starkem Eisenblech und das Innere desselben aus einem Futter von feuerfesten Ziegelsteinen V; die Gichtöffnung W zum Aufgeben der Holzkohle kann luftdicht verschlossen werden. Durch die Röhre X wird Gebläseluft in das in dem Behälter befindliche Brennmaterial geführt und durch die Röhre Y gelangt die erzeugte Kohlensäure oder das Kohlenoxydgas in die Kammer oder den Ofen worin sich das zu behandelnde Eisen befindet. Man kann also jederzeit die Luft- oder Dampfströme (den Gebläsewind oder den Dampf eines Generators) mittelst Ventilen von ihrem gewöhnlichen Laufe ablenken, um sie durch die Masse des glühenden Brennmaterials und hernach in das flüssige Metall zu leiten.

Der dritte Theil der Erfindung besteht in den Formen für Reineisen- oder Stahlmassen, um sie bequem ausschmieden und verwalzen zu können. Zu dem Ende erhält der Behälter, in welchem das Eisen gänz-

lich oder theilweise mittelst Wind oder Dampf gefeint wird, solche Gestalt und Dimensionen, daß das Metall nach dem Reinigungsproceß so lange darin bleiben kann, bis es so erstarrt ist, um weggenommen werden zu können. In diesem Fall dient das Entkohlungsgefäß auch als Form, um der Masse die gewünschte Gestalt zu geben, wodurch die Arbeit des Abstechens des Metalls in die Form erspart und zugleich ein Unganzwerden desselben, welches das Eingießen desselben in eine Form manchmal veranlaßt, vermieden wird. Erfolgt aber das Reinen des Roheisens in Gefäßen, die nicht auch als Form benutzt werden können, so muß man besondere Formen anwenden. Diese sind so eingerichtet, daß der Einguß bis zum Boden geht und das Eisen von unten in der Form aufwärts steigt. Bei eisernen Formen müssen die Eingüsse mit Lehm bekleidet seyn, damit das Metall darin nicht zu früh erstarrt. Man kann aber auch die Formen aus feuerfestem Thon oder aus Steinen anfertigen, die porös genug sind, daß das Eisen seine Flüssigkeit darin so lange behält bis die gasförmigen Substanzen entwichen, damit der Guß nicht unrein und blasig wird.

Zur Erläuterung dieses Verfahrens dienen Fig. 40 bis 42; Fig. 40 ist die Hälfte einer Form und Fig. 41 der Grundriß derselben. 1 ist der Einguß und 2 die Form selbst; jener ist, damit das Eisen sich nicht abschreckt, mit Lehm überzogen. Die beiden Hälften der Form sind durch Lappen und Bolzen mit Splinten 3 miteinander verbunden und können nach dem Abguß leicht auseinander genommen werden. Da solche Eingüsse leicht blasig ausfallen, so gibt B. die Mittel an, wie dieß zu vermeiden ist. Die Form muß eine solche Stellung erhalten, daß eine Oeffnung in dem untern Theil derselben in das flüssige Metall untertaucht; dann wird in der Form eine Luftverdünnung dadurch erzeugt, daß man einen Hahn öffnet, welcher mit einem luftleer gemachten Gefäße in Verbindung steht, wodurch sich die Luft in der Form sehr verdünnt und folglich das flüssige Metall durch den atmosphärischen Druck in die Form gezwängt wird. Da nun das Eisen von unten in einem luftverdünnten Raum in die Höhe steigt, so dringen keine Luftbläschen in das Metall und die in demselben enthaltenen Gase können sich leichter entwickeln. Eine solche Form ist in Fig. 42 dargestellt; 4 bezeichnet die Form, 5 die mit Hahn versehene Röhre zum Auspumpen, 6 eine kurze Thonröhre am untern Ende der Form. 7 ist ein Behälter mit Canal, in welchen flüssiges Eisen aus der Entkohlungskammer fließt und in den die Röhre 6 eintritt. Wird nun der Hahn bei 5 geöffnet, so steigt das Eisen durch den auf dasselbe einwirkenden Luftdruck in die Höhe und der Guß fällt dicht und blasenfrei aus.

XXIII.

Ueber die Fabrication des englischen Steinguts oder der Earthen Ware in Staffordshire; von J. G. Gentele.

(Fortsetzung von S. 61 des vorhergehenden Heftes.)

Mit Abbildungen auf Tab. II.

3) Allgemeines und Notizen über die beschriebenen Arten der Massenbereitung.

Wie weit die erste oder zweite Methode dieser Massenbereitung vortheilhafter sey, ist schwer zu entscheiden; es ist jedenfalls für denjenigen, der seine Anlage einfacher und leichter zu beaufsichtigen hat, oder nicht so großes Capital niederlegen will, vortheilhafter, die Masse zu kaufen, oder nach Methode 2 herzustellen, auch glaube ich beinahe, daß Methode 2 auch für denjenigen gleich billig wird, als Methode 1, der die Materialien selbst mahlt, schlämmt und trocknet. Denn in diesem Falle können gemahlene Flinte, Cornwallisstein und geschlämmter Thon von Wasser mechanisch durch Absitzen und Pressen befreit werden, und das Trocknen erfordert dann wenig Wärme, während im andern Falle eine Menge Wassers verdampft werden muß; und selbst die Masse wird ohne Zweifel besser, wenn nur das Aufweichen und die nachherige Zertheilung und Mischung der Materialien sorgfältig ausgeführt wird.

Was die Proportionen betrifft, in welchen die englischen Fabriken ihre Materialien anwenden, die Materialien trocken gerechnet, so sind sie den Massenfabriken, welche nach Weise 1 arbeiten, meistens selbst nicht bekannt; sie wissen nur, daß sie beim Mischen gewisser Volumentheile der Bestandtheile von bestimmtem spec. Gewicht in Breiform, Massen von gewünschter Eigenschaft erhalten, und daß sie jährlich so und soviel trockenes Material zu gewissen Gewichtsmengen Masse verbraucht haben. In einer Steingutfabrik Schwedens, wo die Massenbereitung ebenso erfolgte, wurden darüber genaue Versuche angestellt, und unter folgenden Umständen nachfolgende Resultate erhalten.

1. Durch Wägen wurde gefunden, daß die angewendeten aufgeschlämmten Materialien, wie sie zum Mischen im Großen angewendet wurden, folgendes specifische Gewicht hatten, d. h. daß ein Gefäß, das 1,000 Wasser faßt, mit milchförmiger Substanz gefüllt, folgende Gewichte zeigt:

1) von Blue Clay	1,096
2) von China Clay	1,181
3) von Flinten	1,3052 1,3372
4) von Cornwallisstein	1,497 1,454

2. Gleiche Volumina der milchförmigen aufgeschlämmten Substanzen, wie sie angewendet werden, wurden genommen und eingetrocknet, und folgende Gewichtsmengen trockener Substanzen darin gefunden:

Blue Clay, trocken . . .	1,47 1,64	Mittel 1,55.
China Clay	2,70 2,26	" 2,48.
Flinte	4,74 5,18 5,18	" 4,96.
Cornwallisstein . . .	5,96 6,66	" 6,31.

Da diese Materialien zur Massenbereitung in nachfolgenden Volumen angewendet wurden, Blue Clay 20, China Clay 10, Flinte 6, Cornwallisstein $2\frac{1}{2}$, so ließ sich daraus und aus dem vorher ermittelten hygroskopischen Wassergehalt des Rohmaterials folgende Tabelle aufstellen und berechnen, welche alle Resultate der Untersuchung enthält.

I.

	Zur Mischung angewendete Volumina.	Gehalt an trockener Substanz in		Proportion der Rohstoffe als Handelswaare.
		1	allen Volumen.	
Blue Clay . . .	20 ×	1 55	31,00	36,50
China Clay . . .	10 ×	2,48	24,80	31,25
Flinte	6 ×	5,00	30,00	30 00
Cornwallisstein . .	$2\frac{1}{4}$ ×	6,31	14,2	15,93
	$38\frac{1}{4}$		100,00	113.68

Der Wassergehalt des Blue Clay ist mit 14,95, der von China Clay mit 20,7, Flinte mit 0, und Cornwallisstein mit 10,9 Proc. Wasser berechnet.

Die so gewonnene Masse, wie sie verarbeitet wird, hält 23—18,0 Proc. Wasser. Dieselbe im Rohgutsofen geglüht, verliert 28—22 Proc., oder ungefähr 4 Proc. mehr, als durchs Trocknen. Sie ist ziemlich fett, nicht mager, und enthält in dieser Form zu viel Cornwallisstein und zu wenig Flinte, als daß das daraus zu brennende Geschirr sehr hart gebrannt werden könnte ohne zusammenzusintern und die Porosität zum Glasiren zu verlieren. Die Mischung wurde daher von mir verändert, die Flinte vermehrt, Cornwallisstein vermindert, und folgendes specifische Gewicht bei denselben Volumen genommen, wobei die erhaltene Masse noch hinreichend fett war und sich bei höherem Hitzegrad brennen ließ, so daß auch die zuweilen beim Steingut von voriger Mischung eingetretenen Glasursprünge verschwanden. Die trockenen Materialien wurden nicht ebenfalls wie vorhin bestimmt, indem aus dieser Arbeit, welche nur eine Uebersicht gibt, doch kein eigentlicher Nutzen zu ziehen zu seyn schien.

	Specifische Gewichte.
Blue Clay	1,122
China Clay	1,195
Flinte	1,390
Cornwallisstein	1,376.

Die Berechnung nach der Mischungsrechnung und dem spec. Gewichte gibt folgende Data:

II.

Zusammensetzung gleicher Volume		Gleiche Volume halten daher feste Körper an Gewicht.	Volume in denen gemischt wird.	Daher Verhältniß der trockenen Stoffe.		Proc.
an Wasser.	dem darin Aufgeschlämmten.					
1,458	0,122	0,31354	20	6,27080	Blue Clay	32,5
1,425	0,195	0,5109	10	5,109	China Clay	26,5
1,287	0,376	1,001288	2,25	2,2528	Cornwallisstein	11,2
1,020	0,390	0,93990	6	5,3394	Flinte	28,2

Die directe Untersuchung dürfte jedoch den Flintegehalt höher ergeben als die Berechnung, wie die Vergleichung beider spec. Gewichte, der berechnete und gefundene Flintegehalt, angibt.

Das ursprüngliche englische Verhältniß in welchem gemischt werden sollte, enthält so hohe spec. Gewichte, daß die aufgerührten Massen nicht zu schlämmen waren, und war die Vorschrift wohl auf vorher geschlämmte Materialien berechnet. Nämlich es sollte wiegen:

1 Pinte	Blue Clay . . .	24	Ounces per pint,
„	China Clay . . .	26	„ „
„	Flinte	32	„ „
„	Stein	32	„ „

davon sollen eben auch die angeführten Volume angewendet werden.

Für feineres Steingut erhöhen die Engländer die China Clay-, Flinte- und Cornwallissteinmenge, wie aus folgender Vorschrift beispielsweise hervorgeht. Volume von demselben spec. Gewichte

Blue Clay	20,
China Clay	16,
Flinte	9,
Stein	3.

Für steinzeugartiges Geschirr dagegen, was im Bruche porzellanartig ist, erhöhen sie die Menge des feldspathartigen Steins und des Blue Clay, und vermindern Flinte und China Clay, wie folgendes Verhältniß angibt, das eine etwas gelbliche, doch sehr fest zusammengesinterte Masse für Porzellanmörser gibt.

264	Gewichtstheile	Cornwallisstein,
264	„	Blue Clay,
40	„	China Clay,
40	„	Flinte.

Die oben zuerst erwähnte Steingutmasse enthält nach einer Analyse von L. Svanberg:

Kieselerde	66,934
Alaunerde	22,129
Eisenoxyd	1,171
Kalk	1,037
Magnesia	Spur
Wasser und Alkali	9,729

Nach ihrer Bereitungsweise und der Analyse der Bestandtheile sollte sie enthalten:

	Kieselerde.	Alaunerde.	Eisenoxyd.	Kalk.	Alkali u. Wasser.
von 31,00 Blue Clay . .	16,69	9,80	0,69	0,45	3,09
von 24,80 China Clay . .	11,51	9,54	0,34	0,06	3,247
von 30,00 Flinte	30 —	—	—	—	—
von 14,20 Cornwallisstein	unbek.	—	—	—	—
	58,20	19,34	1,03	0,51	6,337

Zieht man diese Mengen von den Bestandtheilen der Masse ab:

Kieselerde.	Alaunerde.	Eisenoxyd.	Kalk.	Wasser u. Alkali.
66,934	22,129	1,17	1,037	9,729
58,20	19,34	1,03	0,510	6,337
8,734	2,889	0,14	0,527	3,392

so bleibt vorstehende Summe für das vom Cornwallisstein Hinzugekommene, worin also eine größere Menge Kieselerde, wegen dem Quarz, den derselbe enthält, hinzugekommen ist, und Analyse und Berechnung dürften also ziemlich übereinstimmend angesehen werden, nur scheint der Wassergehalt der Masse zu hoch zu seyn, wie es auch aus dem Glühresultat derselben im getrockneten Zustande hervorgeht. Der Cornwallisstein kann höchstens einige Procente Wasser durchs Glühen verlieren, und sein geringer Antheil in der Masse kann nicht die Differenz veranlassen, welche für das Wasser herauskommt.

4) Brennmaterialverbrauch bei dieser Massenbereitung.

Wenn man betrachtet, daß in den gebräuchlichen Massenpfannen der Mischung die Wärme durch einen sehr schlechten Wärmeleiter, und noch dazu von ansehnlicher Dicke, von unten zugeführt wird, so wird man nicht anders vermuthen können, als daß es hier ohne eine gräuliche Brennmaterial-Verwüstung nicht ablaufen könne. Ich habe über den Nutzeffect des Brennmaterials in diesen Pfannen Versuche anstellen lassen, und folgende Resultate erhalten:

Im Monat Februar 1851 wurden im Ganzen auf die Massenpfanne gebracht 6639 Kubikfuß der flüssigen Mischung (wonach Tab. II berechnet ist), und 2103 Kubikfuß Masse erhalten (letzteres Volum berechnet aus deren Gewicht

$$\frac{600 \times 400 \text{ Pfd.}}{1{,}9 \times 61{,}52}$$

und dividirt mit dem spec. Gewicht der Masse, multiplicirt m dem Gewicht von 1 Kubikf. Wasser), also 4536 Kubikf. Wasser verdunstet, welches

bei seiner Verdunstung aufnimmt 550 Wärmeeinheiten = 153,430200°, welche Wärmemenge mit dem angewendeten Brennmaterial zugute gemacht worden ist.

Dazu wurden verbraucht 350 Tonnen Steinkohlen von schlechter Qualität, 10—8 Proc. Asche lassend, deren entwickelte Wärmeeinheiten zu 4800 angenommen werden. Eine Tonne derselben wiegt im Durchschnitt 300 Pfd., also das ganze Quantum 105000 Pfd. und die entwickelte Wärme ist $105000 \times 4800 = 504000000°$.

Man hat also benutzte $\frac{153430200°}{\text{angewandte } 504000000°} = 30{,}4$ Proc. von der theoretischen Wärmemenge benutzt, welche die Steinkohlen abgeben.

Bei Holzfeuerung stellt sich der praktische Nutzeffect etwas höher, weil durch die Flamme desselben mehr die ganze Länge der Pfanne gleichförmig erwärmt wird.

5) Ueber die zur Massenbereitung, d. h. zum Mahlen der Flinte und des Cornwallissteins gebräuchlichen Mühlen.

Die in England gebräuchlichen Mühlen sind sogenannte Schleppmühlen, welche man in Deutschland häufig in Steingutfabriken antrifft. Sie bestehen im Allgemeinen aus einem Bodensteine von Granit Fig. 11, a, a, ungefähr 6—8′ im Durchmesser. Derselbe ist aus einzelnen Stücken zusammengesetzt, welche ungefähr zu einander passen, und ist in einer hölzernen Kufe zusammengestellt, welche erstlich durch ihre starken eisernen Reife die Steinmassen zusammenhält, dann auch $1\frac{1}{2}$ Fuß über die Ebene des Steins heraufragt, um mit dem Stein zum Boden eine flache Bütte a-a, b-b, c-c darzustellen. In de Mitte des Steines findet sich gleichwohl ein größeres Loch durchs Centrum, welches dazu dient, die in einer Holzfütterung gehende Achse der Obersteine darin gehen zu lassen; die Holzfütterung ist mit einem verschiebbaren Blechcylinder umgeben. Diese Achse e von starkem Eisen geht in einer Büchse d, und wird durch ein Winkelrad f an dem obern Ende in Bewegung gesetzt. Die Obersteine g, g, g, g bestehen aus einer Anzahl vierkantiger kleinerer Granitsteine, nahezu mit ebenen Flächen versehen, welche vor einem eisernen Rechen oder Balken h, der an der Achse befestigt ist, gelegt und mit demselben auf dem Bodensteine herumgeführt werden, auf welchen das zu Mahlende nebst Wasser als grobes Pulver geschüttet wird. Ein Deckel aus zwei Theilen verschließt die hölzerne Bütte, um das Herausschwalpen der in Kreisbewegung kommenden Masse zu vermeiden, welche, wenn sie bestimmte

Zeiten gemahlen worden, einige Zoll über dem Boden abgezapft wird, worauf man die Mühle von neuem beschickt.

Gewöhnlich werden vier Arme angewendet, um das Herumführen der Obersteine zu veranlassen. Fig. 12, Grundriß, zeigt diese Vorrichtung deutlicher: nämlich zwei Arme h, h durch welche die Achse e geht, und welche durch eine Stellschraube bei i in gehöriger Höhe festgehalten wird. Wie man sieht, stehen die Arme nicht als Radien, sondern in einem Winkel, um der erlangten Centrifugalkraft derselben entgegen zu wirken. Die Steine werden nur lose vor die Balken gelegt und von ihnen herumgeschoben. Dieses ist die englische Einrichtung. In Deutschland ist die Achse e gewöhnlich von Holz und daher viel dicker, und gleichfalls vierkantig, und wird durch ein Stirnrad bewegt, das am oberen Ende festgesetzt ist. Anstatt der gußeisernen Balken sind zwei hölzerne, Fig. 13, angebracht, und zwar neben einander. In die Zwischenräume zwischen dieselben, in k, k, werden dann die Obersteine derselben Art gelegt, welche wegen des Riegels l nicht aus dem Raume k ausweichen können. Wie man sieht, ist das System dasselbe, nur die Ausführung im Detail anders, und kommt davon her, daß man in England eiserne Einrichtungen, in Deutschland dagegen hölzerne leichter ausführen kann.

Bei dem Betriebe beider Arten von Mühlen werden sowohl die oberen als unteren Steine nach und nach abgenutzt; die oberen Läufer werden leicht durch neue ersetzt, wenn sie zu dünn oder zu leicht geworden sind. Wegen der Abnutzung der Läufer muß man seine Aufmerksamkeit darauf richten, daß sie so gleichförmig geschehe als möglich; die Steine werden daher von Zeit zu Zeit verschoben, nach Innen oder Außen, je nachdem es nöthig ist. Damit die Abnutzung gleichförmiger vor sich gehe, hat man die inneren Steine, in Proportion mit der Fläche, etwas kleiner zu wählen als die äußeren. In dem Maaße, als die Bodensteine abgenutzt werden, hat man natürlich auch die Schieb-Vorrichtung an der Achse des Rades herabzulassen. Um dieß zu können, sägt man die Holzfütterung um die Achse ab, haut den Stein daselbst eben, wenn er nicht abgeschliffen genug seyn sollte, und schlägt den Blechcylinder ebenfalls tiefer hinab.

Die Geschwindigkeit, mit der man die Läufer sich bewegen läßt, ist nicht ganz ohne Wichtigkeit auf den Effect, den diese Mühlen ausüben. Zwar nimmt mit der Geschwindigkeit die Reibung zu, aber auch die zum Bewegen nöthige Kraft. Aber wenn sie zu groß ist, so kommen gröbere Theile mit dem Wasser in Circulation, werden herumgeführt und schweben im Wasserstrome, ohne mehr unter die Steine zu fallen; d. h. die Mühlen

mahlen alsdann nicht mehr fein genug. Um eine hinreichende Feinheit zu erzielen, ist es also nothwendig, daß die Steine eine abgemessene Geschwindigkeit besitzen; Steine von angegebenem Durchmesser dürfen sich daher nicht schneller als in der Minute 6 oder 8 Mal herumbewegen; um so langsamer, je größer ihr Durchmesser ist. Sie gebrauchen gewöhnlich zur Bewegung von 2—2½ Pferdekraft, so daß eine Dampfmaschine von 12 Pferdekraft mit Leichtigkeit 4 und 5 solcher Mühlen und noch einige kleinere Sachen bewegen kann. Beim Aufstellen derselben wähle man immer das Parterre, denn auf Balkengerüsten aufgestellt, kommt das Ganze gerne in Schwingungen, welche einen ruhigen Gang nicht gestatten; außerdem veranlaßt eine solche Aufstellung nach einiger Zeit wegen Verfäulens der Balken und des Holzwerkes theure und die Arbeit unterbrechende Reparaturen, die beim Aufstellen auf ebenem Boden vermieden werden können.

Auf dem Continente, in Thüringen und in Schweden (in letzterem Staate neuerdings nicht mehr) gebraucht man im Allgemeinen in den Steingut- und Porzellan-Fabriken die kleineren Massenmühlen mit Bodensteinen von etwa 2 Fuß Durchmesser und mit kleinen Läufern. Einen solchen zusammengesetzten Gang bilde ich in Fig. 14 und 15 ab, erstere die Gegenstände im Grundriß, letztere im Aufriß darstellend, und dabei mit gleichen Buchstaben bezeichnet.

a, a Bodenstein,

b, b Läufer,

c, c darein mit Blei eingegossene eiserne Haue,

d, d Achse des Rades e, e, mit welcher b, b gedreht wird,

f, f Theile, wodurch b, b angegriffen wird,

g Winkelrad, wodurch die Bewegung des Läufers geschieht,

h, h Vorrichtung, wodurch d, d und somit b, b im Centrum auf a, a beim Umdrehen erhalten wird,

i, i Sarge oder Bütte, worin der Bodenstein und Läufer liegt.

Die Fugen zwischen Bodenstein und Sarge werden mit Pech ausgegossen. Auch diese Bütte ist mit einem zweitheiligen Deckel und einem Zapfenstücke zum Ablassen des Gemahlenen versehen.

Viele solcher Mahlgänge stehen in einer Reihe, und werden durch Winkelräder an einer Hauptwelle bewegt; oder sie stehen im Kreise herum um ein vertical stehendes Stirnrad, das sie dann mit einem Triebel bewegt. Erstere Aufstellung ist bei Dampfmaschinen, letztere bei Wasser-

werken, Schaufelrädern, oder Wasserkraft überhaupt, am gebräuchlichsten und auch am zweckmäßigsten. So ist es im Allgemeinen auch der Fall bei den vorhergehenden Schleppmühlen.

Es ist bei neuen Anlagen oder Veränderungen nicht ohne Interesse, die zwei Systeme verglichen zu haben, hinsichtlich der Kosten und des Effects. Obgleich ich eine sehr scharfe Vergleichung nicht geben kann, will ich doch anführen, daß, wie man leicht aus der reibenden Oberfläche und aus der Bewegungsgeschwindigkeit abnehmen kann, ein großer Mühlen- oder Schleppgang, — wenigstens, wie auch die Erfahrung zeigt, 20 Mal so viel leistet, als ein kleiner Mahlgang, aber in Proportion viel weniger Kraft erfordert, weil hier nicht 20 Räderauswechslungen und Reibungen in den Lagern vorkommen, sondern nur eine einzige, wenn auch stärkere. Die Einrichtung ist auch aus dem Grunde viel billiger; aber ein Hauptvortheil liegt darin, daß man die Läufer nicht eben so genau herzurichten und mit keinem Haueisen zu versehen braucht, und ohne Umstände und Aufenthalt mit neuen auswechseln kann.

Während man auch bei den Schleppgängen den Bodenstein durch Verschiebung der Läufer gleichförmig abnutzen kann, ist man bei den kleineren Mahlgängen gezwungen, sie, so wie die Bodensteine, welche sich gegen die Mitte hin aushöhlen, öfters auszunehmen und wieder eben zu hauen, was auch eine Senkung der Achse und Verrückung der Winkelräder an denselben nöthig macht. Man erspart nach meiner Berechnung bei den Schleppgängen für dieselbe Leistung ein volles Drittel der Kraft und die Hälfte der Unterhaltungskosten, wovon das Behauen der Steine den größten Theil ausmacht. Nur zum Mahlen der Glasur, nicht so harter Körper, und wo man kleinere von einander verschiedene Quantitäten von Materialien zu mahlen hat, sind einige kleinere Steine einem Schleppgange vorzuziehen, weil hier jede Sache ihren Stein zum Vermahlen haben kann, während ein Schleppgang zum Ersatz häufige Reinigung und damit verbundene Hindernisse, Stillstand u. s. w. verursacht.

(Die Fortsetzung folgt.)

XXIV.

Verfahren zum Strecken der Glascylinder, welches sich E. G. Jones zu Smethwick, Staffordshire, am 3. Septbr. 1855 patentiren ließ.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, August 1856, S. 93.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Seither wurden die Cylinder, welche das Tafelglas liefern sollen, in den Strecköfen in horizontaler Lage gestreckt, und zwar auf Steinen oder Platten, wodurch die Oberfläche des Glases immer mehr oder weniger beschädigt wurde. Mein Verfahren besteht darin, daß diese Cylinder in verticaler Lage einfach durch die Wirkung des Feuers gestreckt werden, ohne daß sie auf irgend einer Substanz aufliegen, welche ihre Oberfläche afficiren könnte. Dadurch behalten sie jene natürliche glänzende Politur, welche das Glas in Form von Cylindern hat.

Der Cylinder wird nämlich in einen Ofen geschoben, worin er allmählich erwärmt wird, dann mit Hülfe geeigneter Zangen gefaßt und quer über den Ofen nach einem auf einem Schienenweg laufenden Wagen geschafft, auf dem er sich vermöge der Ofenhitze von selbst zum Theil entfaltet. Darauf wird er in einen Flammofen geschoben, und durch die Hitze desselben vollkommen gestreckt. Ist dieses geschehen, so macht man das Glas von den Zangen los und läßt es in einem Kühlofen auf gewöhnliche Weise abkühlen.

Fig. 48 stellt meinen Streckofen im Horizontaldurchschnitte dar. Die Figuren 49 und 50 sind Verticaldurchschnitte desselben. Der aufgeschnittene Glascylinder kommt in einen Ofen B, worin er allmählich erhitzt wird; dann bringt man ihn mittelst der in Fig. 51 abgebildeten Zange auf einen Wagen, welcher auf einem Schienengeleise läuft. Nachdem er sich hier bereits zum Theil entfaltet hat, schiebt man ihn längs der Schienen D, D in einen Flammofen, worin er vollends gestreckt wird. Zuletzt kommt er in den Kühlofen oder den beweglichen Kasten F.

XXV.

Ueber Beleuchtung der Steinkohlengruben; von Hrn. Jobard, Director des Gewerbemuseums zu Brüssel.

Aus dem Moniteur universel vom 2ten und 3ten November 1856.

Ist es möglich, die Strecken unserer Steinkohlengruben auf dieselbe Weise zu beleuchten, wie man die Straßen erhellt? Man antwortet ja, wenn sie keine schlagenden Wetter entwickeln, und nein, wenn sich solche so bilden können, daß Explosionen möglich sind. Letztere Meinung, welche die vorherrschende geworden ist, dürfte ungeachtet ihres Alters, oder vielmehr wegen desselben, einer Prüfung bedürfen; denn es darf als allgemeine Regel gelten, daß unsere alten Bergleute, wenig vertraut mit den Gesetzen der Physik, sich oft geirrt haben.

Was thaten die ersten Steinkohlenbergleute, um sich gegen die Explosionen schlagender Wetter zu sichern? Am Montag wurden die brennbaren Gase, welche sich Sonntags gebildet hatten, vor der Einfahrt der Bergleute von denselben angezündet, wobei sie Feuerräder mit Feuersteinen, die Funken entwickelten, als Geleucht benutzten. Die Chinesen bedienen sich einer Kohle, die keine Flammen erzeugt, wenn man sie am Ende einer Latte hin und her bewegt. Davy machte die Entdeckung, daß eine mit Drahtgaze bedeckte Lichtflamme die schlagenden Wetter worin die Bergleute arbeiten, nicht entzündet; man glaubte dieser unzulänglichen Vorsichtsmaßregel jedoch die der Wetterführung beifügen zu müssen, welche anfänglich bloß die natürliche war, jetzt aber zur mechanischen umgestaltet ist. Zur Zeit der Anwendung der Wetterhaltung mit Feuerkörben, welche darin bestand, Kohlenfeuer in der Nähe der obern Oeffnung einer sehr hohen Esse, an einem über Tage gelegenen Orte, Kloster genannt, zu unterhalten, um den Zug zu befördern, ereignete sich vor fünfzig Jahren, in den Steinkohlengruben von Charleroi Folgendes:

Ein Regierungs-Bergbeamter, welcher mit der Beaufsichtigung der Gruben beauftragt war und die schlagenden Wetter kannte, hatte beim Durchblättern der von seinen Vorgängern geführten Acten gefunden, daß alle Explosionen sich Montags ereigneten; daraus schloß er, daß sie eine Folge der Unterbrechung des Betriebes und der Nichtunterhaltung des Wetterofens am Sonntage sind; er ordnete daher einen ununterbrochenen Wetterzug an, und der Montag hörte auf ein Unglückstag zu seyn. Derselbe Beamte gefiel sich darin, die Arbeiter zu erschrecken, indem er

kleine Anhäufungen brennbarer Gase die er in den Vertiefungen der Förste wahrnahm, anzündete. Oder er hielt seine Lampe in das Grubengas, welches Schichten an der Förste bildete, und veranlaßte hierbei drei verschiedenartige Wirkungen: in den Wettern an der Sohle brannte die Lampe wie sie brennen soll; an der Endosmose-Gränze der beiden Gase bildete die Lampe große Flammen und die Drahtgaze wurde rothglühend; als die Lampe rasch in das reine Grubengas erhoben wurde, erlosch sie.

Alles dieß stimmt vollkommen mit der gesunden Theorie überein, welche auf eine constante und regelmäßige Beleuchtung der Steinkohlengruben hätte führen sollen; denn es wäre rationell gewesen, an den Försten der Gruben offene Lampen anzubringen, in denen die Gase im Verhältniß ihrer Entstehung verbrannt worden wären. Jetzt, wo es in den auflässigen schwebenden Strecken große Gasbehälter gibt, wäre es leicht, diese Gase mittelst an den obern Enden dieser Behälter angebrachter Löcher und mittelst Röhren in Gasometer, die über Tage befindlich sind, abzuleiten; aus diesen Gasometern müßte das Grubengas an die zu beleuchtenden Orte unter Tage geführt und dort in Brennern verbrannt werden. Man müßte die Lichtflammen, wie bei den Müseler'schen Sicherheitslampen, [13] mit einem dicken Glase umgeben und über denselben einen doppelten Mantel von Drahtgaze anbringen, um die Verbrennungsproducte ohne Gefahr entweichen zu lassen. Obgleich das Grubengas minder glänzend als unser gereinigtes Leuchtgas ist, so würde es doch auf diese Weise sehr gut benutzt werden können; die Gasometer und die Röhren würden die ganzen Kosten bei dieser Sicherheitsbeleuchtung ausmachen.

Gegenwärtig (Anfangs November 1856) läßt ein bedeutender Steinkohlenwerksbesitzer zu Lüttich, Hr. Braconnier, eine Wetterführung vorrichten, um die Gase aus einer seiner Steinkohlengruben aufzufangen und zu benutzen. Die von ihm getroffene Einrichtung ist höchst einfach: die Wetteresse ist oben durch eine Klappe verschlossen; neben dieser einfachen Esse ist eine andere angebracht und beide sind durch einen Canal mit einander verbunden. Das Gas muß in den oberen Theil der verschlossenen Esse gelangen, während die Luft durch die offene Esse entweichen wird, deren Zug nöthigenfalls mittelst desselben Gases befördert werden kann, indem man dasselbe aus seinem Gasometer in diese Esse leitet und daselbst unter einem weiten Mantel von starker Drahtgaze verbrennt.

---

[13] Polytechn. Journal Bd. CXXIX S. 345

Im Lüttich'schen gibt es Steinkohlenwerke, die so gut betrieben werden, daß die Gase zu der Wetterefse gelangen, indem sie auf der Luftschicht fortgleiten, und durch ihre specifische Leichtigkeit aus der Grube strömen, ohne jede künstliche Wetterführung.

XXVI.

Eine neue Form des Galvanometers; von Dr. Mohr in Coblenz.

Aus Poggendorff's Annalen der Chemie und Physik, 1856, Nr. 9.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Dasjenige Galvanometer ist unstreitig das vollkommenste, welches aus einer gegebenen Drahtlänge die größte Anzahl von Umwindungen, möglichst nahe an der gleich langen Nadel, und sämmtlich parallel mit der Richtung der Nadel im Zustand der Ruhe oder normal auf den Zustand der größten Ablenkung zuläßt. Diesen Bedingungen entsprechen die gewöhnlichen Galvanometer, wo der Draht über parallelepipedische Rahmen gewickelt ist, nicht entfernt. Sobald die Nadel abgelenkt wird tritt ihre Spitze weit von den Windungen weg, oder kommt gar aus dem Rahmen heraus. Wollte man den Rahmen so breit machen, daß die Nadel in ihrer größten Ablenkung nicht herausträte, so würde man durch eine übermäßige Drahtlänge einen bedeutenden Leitungswiderstand erzeugen. Die einzige Ausnahme von diesem gewöhnlichen System machte die vor vielen Jahren von Nervander angegebene Form, wo der Draht über eine flache und runde Dose gewickelt war. Es war jedoch unmöglich, mehr als eine Drahtlage zu geben, weil die Windungen von den runden Bogen der Dose unvermeidlich abfielen.

Mein Galvanometer ist eine Vervollkommnung der Nervander'schen Construction, indem durch Anbringung von Schildzapfen wie an der Kanone, und darauf befestigten Schutzbrettchen beliebige Mengen Draht mit vollkommener Festigkeit der Lage aufgewickelt werden können. Der Raum für die Bewegung der Nadel ist mathematisch nur so groß als er eben seyn muß, nämlich ein flacher cylindrischer Raum, nach beiden Dimensionen etwas größer als die Nadel, damit sie nicht anstreife. Der Rahmen, worauf der, mit Gutta-percha in Chloroform gelöst, getränkte Draht gewunden wird, ist in Fig. 17, im Querschnitt, in Fig. 18

von oben angesehen dargestellt. Man läßt zunächst eine flache Dose aus hartem Holze drehen, auf welche ein einpassender Deckel mit dem Ausschnitt für das Einsetzen der Nadel und mit den Schutzbrettchen gegen das Abgleiten der Drähte paßt. In Fig. 17 ist dieser Deckel sammt der Form des Ansatzes, worauf er sitzt, zu ersehen. Fig. 19 zeigt den ganzen Rahmen in perspectivischer Ansicht. Auf den einander gegenüber sitzenden Schildzapfen sind quadratische Brettchen parallel mit einander befestigt. Den Draht wickelt man am besten auf, während der Rahmen auf einer Drehbank aufgespannt ist, und um die Achse der Schildzapfen läuft. Man bohrt zunächst ein kleines Loch neben einem dieser Zapfen durch das Schutzbrett und führt den Draht hindurch. Jetzt setzt man die Drehbank in Bewegung und wickelt den Draht in dicht geschlossenen Ringen um diese cylindrischen Zapfen bis an die Dose, dann wieder zurück, und so immerfort hin und her. Es laufen nun bald die Gewinde über die flachen Böden der Dose, können aber niemals abfallen, weil der tiefere Raum vollkommen mit Drahtgewinden gefüllt ist. Endlich rückt man bis zur Mitte der Dose und den alldort angebrachten Schutzbrettern vor, und gibt noch so viele Lagen darüber, als die Hälfte des disponiblen Drahtes oder die Höhe der Schutzbrettchen erlaubt. Man hört in der Mitte mit der letzten Lage auf und befestigt das freie Ende des Drahtes vorläufig, damit es sich nicht loswickele. Man wendet nun den Rahmen auf der Drehbank um, und wickelt die zweite Hälfte ganz genau wie die erste, indem man das Ende des Drahtes durch das Schutzbrett nahe am Schildzapfen durchführt. Man gibt natürlich beiden Seiten eine gleiche Stärke. Zuletzt verbindet man an der untern Seite der Galvanometerdose die beiden freien Enden der Drahthälften durch Löthen oder eine Schraubenklammer. Die äußeren Conturen der Drahtlagen nehmen die in Fig. 17 und 18 durch punktirte Linien angedeutete Form an. Von der Seite angesehen, erscheinen die Drahtlagen an den Schutzbrettern dicker, von oben angesehen an der Mittte der Dose dicker zu seyn. Es kommt dieß von dem in der Mitte der Windungen eingeschlossenen cylinderförmigen leeren Raum her.

Um die Wirkung dieser Methode auf Vermehrung der Anzahl der Windungen praktisch zu prüfen, wickelte ich ein gewöhnliches über quadratischen Rahmen zwischen Schutzbrettern gewickeltes Galvanometer auf. Der Draht wog 478,7 Grm. und war 503,34 Meter lang. Er hatte auf dem Galvanometer 2278 Windungen dargestellt. Von diesen Windungen maßen die inneren kleinsten 0,170 Meter, die äußeren größten 0,272 Meter, also mittlere Länge 0,221 Met. Bei der neuen Bewickelung maßen die äußeren Ringe so viel wie früher, die inneren auf dem

runden 7 Milimet. dicken Zapfen befindlichen nur 0,022 Meter, während sie früher 0,170 Meter, also nahe 8 Mal so lang waren. Man kann hieraus schon auf eine nothwendige Vermehrung der Windungen schließen. Nun wurde derselbe Draht nach der neuen Methode gewickelt, und zwar für dieselben Nadeln, mit demselben Spielraum wie im alten Galvanometer, und es wurden 3520 Windungen hervorgebracht, also netto 1242 Windungen gewonnen, abgesehen davon, daß sie der Nadel in jeder Lage viel näher waren, nämlich nur um die Holzdicke der Dosenwand entfernt. Die erhöhte Empfindlichkeit des neuen Galvanometers bei gleichem Leitungswiderstande beruht also auf den zwei Factoren der vermehrten Anzahl und der Annäherung der Drahtwindungen gegen die Nadel. Die Vermehrung der Windungen mit demselben Drahte verspricht schon einen um $\frac{100 \cdot 1242}{2278}$ oder 55 Proc. höheren Effect. Ganz wesentlich ist aber noch der Umstand, daß die Hauptmasse der Drahtwindungen über und vor der Spitze der Nadel ist, wo sie also auf die Drehung der Nadel mit dem größten Hebelsarm der Nadel selbst wirket. Wahrscheinlich würde man einen noch höheren Effect erzielen, wenn man das Galvanometer in der Mitte auf eine ziemliche Breite unbewickelt ließe, wodurch man die ganze Drahtmasse über und vor die Enden der Nadel brächte.

Eine noch etwas mehr symmetrische Form eines nach demselben Princip dargestellten Galvanometers, welches ich jedoch noch nicht ausgeführt habe, ist in Fig. 20 im senkrechten Querschnitt dargestellt. Die innere Nadel oder Nadeln bewegen sich in einem kugelförmigen Raum. Die beiden Halbkugeln sammt ihren Schildzapfen sind auf der Drehbank aus hartem Holze dargestellt. Die Zapfen können durchbohrt seyn, in welchem Falle man die Nadel in ihrer größten Ablenkung als einen runden Fleck von außen sehen kann, wenn man auf die entgegengesetzte Seite eine weiße beleuchtete Fläche aufstellt.

Die inneren Nadeln von ungerader Zahl nehmen nach dem Durchschnitt der Kugelfläche nach beiden Seiten ab; eine einzige äußere Nadel von stärkeren Dimensionen astasirt sämmtliche innere Nadeln beinahe. Etwas Restkraft lasse ich gerne dem Nadelsystem, weil die beinahe vollkommen astatischen Systeme die von Dubois entwickelten Capricen und eine wahrhaft krankhafte Empfindlichkeit zeigen. Auch könnte man die innern Nadeln durch eine kreisrunde flache Stahlscheibe ersetzen, welche der Quere nach magnetisirt würde. Die Aufwickelung der Drähte geschieht, wie bei dem vorigen Galvanometer, von dem äußersten Ende der Schildzapfen anfangend. Jede Drahtlage ohne Ausnahme stellt einen vollkommenen Cylinder dar. Die äußere Form der Gewinde ist hier ganz

regelmäßig gerade, nämlich ebenfalls ein Cylinder, wodurch die äußere gerade Nadel sich den Gewinden sehr nähern kann. Die Verbindung der beiden Drahthälften geschieht durch zwei federnde Kupferplättchen. Man kann dadurch die beiden Hälften jederzeit trennen ohne am Apparate etwas zu ändern. Der getheilte Kreis liegt auf den oberen Kanten der Schutzbretter, und der ganze Apparat steht auf den unteren Kanten derselben unter einer Glasglocke.

XXVII.

Ueber die heliographische Gravirung auf Marmor und auf lithographischen Stein; von Hrn. Niepce aus Saint-Victor.

Aus den Comptes rendus, Novbr. 1856, Nr. 18 und 19.

I. Gravirung auf Marmor und auf lithographischen Stein, als Verzierung.

Bei Versuchen, meinen heliographischen (photographischen) Firniß auf Marmor aufzutragen, um eine vertiefte oder erhabene Gravirung hervorzubringen, erhielt ich Resultate, welche eine sehr vortheilhafte Anwendung zur Verzierung des Marmors für Pendeluhren, Briefbeschwerer, selbst Kaminöfen ꝛc. gestatten.

Es eignet sich nicht jeder Marmor für diese Art Gravirung, denn er muß hart seyn, dabei ein sehr feines Korn und nur einerlei Farbe, folglich weder Flecken noch Adern haben; es sind also z. B. der feine schwarze Marmor, sowie die gelben und blauen lithographischen Kalksteine ausgeschlossen. Der weiße Marmor von Carrara eignet sich für diese Gravirung ebenfalls nicht gut, denn er ist zwar sehr hart, aber dabei zu grobkörnig; er läßt sich jedoch für Mosaik verwenden, indem man darauf Verzierungen mit groben Strichen und mit flachen Tinten gravirt.

Diese neue Anwendung des heliographischen Firnisses veranlaßte mich, die als Judenpech bekannten Erdharze zu studiren, und ich kann jetzt eine Anleitung geben, wie sich mit Sicherheit ein vortrefflicher heliographischer Firniß bereiten läßt. Bei meinem Verfahren zur heliographischen Gravirung bestand bisher die Schwierigkeit darin, einen Firniß darzustellen, welcher beim Copiren eines Lichtbildes oder Kupferstichs alle Halbtinten gibt und zugleich der Wirkung des Scheidewassers widersteht;

jetzt bin ich aber im Stande, leicht das Erdharz zu erkennen, welches diesen beiden Bedingungen des Firnisses entspricht.

Ich unterscheide drei Sorten von Erdharz: erstens dasjenige welches unzweifelhaft von Judäa kommt. Dasselbe hat einen glasigen, wie Gagath glänzenden Bruch, und besitzt fast keinen Geruch, wenigstens wenn es nicht erwärmt wird; in letzterm Falle riecht es schwach wie die sogenannte mineralische Mumie. Pulverisirt ist es dunkel kastanienbraun. Dieses Erdharz ist unter allen Sorten für die Einwirkung der Luft und des Lichts das empfindlichste; für Operationen in der camera obscura eignet es sich sehr gut, vorausgesetzt daß es nicht zu empfindlich ist, weil es in diesem Falle zu verschleierte Bilder erzeugt.

Im Pariser Handel kommen zwei Sorten Erzharz vor, welche sich durch eigenthümliche Eigenschaften und eine verschiedene Empfindlichkeit unterscheiden; die eine ist für die Wirkung der Luft und des Lichts sehr empfindlich, und die andere ist es sehr wenig.

Zwischen diesen zwei Varietäten gibt es Erdharze von verschiedenen Empfindlichkeitsgraden.

Charakteristische Eigenschaften der zwei Hauptvarietäten von Erdharz.

Die empfindlichste.	Die weniger empfindliche.
Röthlichschwarz.	Gelblich rothschwarz.
Muschliger Bruch; sehr glänzend, sehr trocken.	Matter Bruch; harzig, schwach pichend.
Rothbraunes Pulver.	Gelbbraunes Pulver.
Hat den Geruch des Asphalts.	Riecht sehr stark nach Asphalt und ein wenig Harz.
Dichtigkeit 1,11.	Dichtigkeit 1,10.
Schmilzt von 170 bis 175° Cels.	Schmilzt bei 90° Cels.
Bei der Destillation gibt es fast keine ölige Substanz.	Bei der Destillation liefert es über die Hälfte seines Gewichts eines klaren, auf dem Papier Flecken hervorbringenden Oels.
Löst sich in Benzin vollständig auf.	Löst sich im Benzin vollständig auf.
Löst sich, jedoch langsam, in Terpenthinöl auf; nach einer Stunde ist die Flüssigkeit noch farblos.	Löst sich im Terpenthinöl vollständig auf, welches es sogleich braun färbt.
Es ist im Handel am seltensten, und kommt gewöhnlich in kleinen Stücken vor.	Es ist im Handel das verbreitetste, und kommt gewöhnl. in großen Stücken vor.

II. Firniß zum Verzieren des Marmors und für alle Operationen durch Contact.

Ich wähle hierzu dasjenige Erdharz, auf welches die Luft und das Licht am langsamsten einwirken; um den Firniß darzustellen, löse ich 4 Gramme Erdharz in 80 Grm. Benzin und 10 Grm. Citronenöl auf, wie ich es in meinem Traité de gravure héliographique sur acier (im Verlag von Victor Masson zu Paris) angegeben habe [14], auf welchen ich mich hinsichtlich aller Details der Operationen beziehe. Dieser mit einem für das Licht sehr wenig empfindlichen Erdharz bereitete Firniß hat den Vortheil alle Halbtinten zu geben; er würde aber der Wirkung des Scheidewassers nicht widerstehen, wenn man ihn vor seiner Anwendung nicht eine Viertelstunde oder halbe Stunde lang der Einwirkung des Lichts aussetzen würde, und selbst länger, je nach der Stärke des Lichts, was ihm Widerstand und zugleich ein wenig Empfindlichkeit ertheilt; man darf ihn jedoch nicht zu empfindlich machen, weil er sonst keine Halbtinten mehr geben würde. Man kann dem Firniß auch auf die Art Widerstand gegen das Aetzwasser ertheilen, daß man ihn wenigstens einen Monat lang im schwachen zerstreuten Licht aufbewahrt, und dieses Mittel ist vielleicht vorzuziehen, weil es dem Firniß Undurchdringlichkeit ertheilt, ohne ihm eine zu große Empfindlichkeit zu verleihen. Wenn ein Firniß zu empfindlich wird, und daher nur noch verschleierte Bilder gibt, so kann man ihm ein wenig neues Erdharz zusetzen, und gleichzeitig eine gewisse Menge Benzin und Citronenöl, um ihn auf den frühern Grad von Flüssigkeit zurückzubringen; man erhält so einen guten Firniß. Die für das Licht empfindlichsten Erdharze sind diejenigen, welche ursprünglich dem Scheidewasser den größten Widerstand darbieten; da sie aber stets verschleierte Bilder geben, so eignen sie sich nur für die Operationen in der camera obscura, und hierzu muß man das Erdharz bei der Darstellung des Firnisses auf die Hälfte des angewendeten Gewichts (2 Grm.) vermindern. Derselbe Firniß läßt sich mit Vortheil anwenden, um Verzierungsdessins mit flachen Tinten durch Contact zu copiren.

Ich setze nun voraus, man wolle auf einer kleinen Platte von Marmor oder lithographischem Stein operiren. Nachdem der Stein vollkommen polirt, dann mit Benzin und zuletzt mit Alkohol gereinigt worden ist, überziehe ich ihn mit einer Schicht heliographischen Firnisses, und

[14] Wir verweisen auf Niepce's Abhandlungen über den heliographischen Stahlstich im polytechn. Journal Bd. CXXVIII S. 371, Bd. CXXX S. 275, Bd. CXXXIV S. 302; Bd. CXXXVI S. 120 und Bd. CXXXIX S. 37.
A. d. Red.

wenn diese trocken ist, lege ich auf sie entweder ein Verzierungsdessin, oder ein positives Lichtbild, welches auf einem Glase mit Eiweißüberzug oder auf dünnem Papier dargestellt wurde. Die Verzierungsdessins müssen auf chinesisches Papier gedruckt seyn, oder auf sehr dünnes Papier, wie es die Photographen anwenden; letzteres ist dem stärkeren chinesischen Papier vorzuziehen, weil man dieses stets entleimen und überdieß durch Eintauchen in Javellische Lauge entfärben muß, damit das Licht frei auf den Firniß wirkt, welcher den Grund der zu copirenden Zeichnung schützen muß.

Ich bemerke im voraus, daß man längere Zeit dem Licht exponiren muß, als wenn man auf Metall operirt, besonders für die Bilder auf schwarzem Marmor, denn unter gleichen Umständen wirkt das Licht langsamer auf Stein als auf Metall.

Das Auftragen des Lösungsmittels und das Waschen geschehen wie beim Verfahren auf Metall; ich empfehle aber das Lösungsmittel ja niemals anzuwenden, bevor der Stein erkaltet ist, denn wenn dieser lange Zeit den Sonnenstrahlen ausgesetzt wurde, so hat er sich oft sehr stark erwärmt, wo sich dann der Firniß ablösen würde, wenn man das Wasser aufgießt um dessen Wirkung aufzuhalten, man müßte denn Wasser von der Temperatur des Steins anwenden.

Das Aetzen des Marmors geschieht folgendermaßen: man nimmt Wasser welches mit Salpetersäure gesäuert wurde, die mit Wasser stark verdünnt war; denn es ist vorzuziehen, eine schwache Säure anzuwenden und dieselbe längere Zeit wirken zu lassen.

Soll z. B. ein Lichtbild gravirt werden, so macht man nur eine schwache Aetzung, um alle Feinheiten und die Halbtinten des Bildes zu erhalten. In diesem Falle genügt eine schwache Vertiefung um dem Stein den Glanz zu nehmen, so daß er durch Reflexion des Lichts ein Bild wie die Daguerreschen Platten gibt.

Gravirt man ein Verzierungsdessin, welches nur flache Tinten hat, so ätzt man tiefer, damit die vertieften Theile die fremden Körper (Vergoldung oder fette Tinten von verschiedenen Farben) gehörig zurückhalten können, welche man später hineinbringt, um das Dessin hervorzuheben.

Um ein Verzierungsdessin, welches nur flache Tinten hat, sehr tief zu ätzen, kann man den Stein ein zweites Mal mit der Walze firnissen; man ätzt dann neuerdings und kann, indem man diese Operation wiederholt, die Aetzung sehr tief machen. Ich habe zu diesem Zweck ein neues Verfahren entdeckt, welches mir stets gelang, wenn es unter günstigen Umständen angewendet wurde; es besteht darin, das Bild mit einer zweiten Schicht von heliographischem Firniß zu überziehen und es neuer-

dings dem Licht lange genug auszusetzen, um dem Firniß Widerstand zu ertheilen, dann das Lösungsmittel aufzugießen, welches den Firniß an allen durch die erste Aetzung entstandenen Vertiefungen wegnimmt.

Beim Aetzen eines Lichtbildes auf Marmor beurtheilt man die Wirkung des Scheidewassers auf folgende Weise: wenn das gesäuerte Wasser den Kalkstein angreift, bildet die sich entwickelnde Kohlensäure eine Menge Bläschen; dieses Aufbrausen muß sehr schwach seyn, denn ein starkes beweist, daß das Wasser zu sehr angesäuert wurde, in welchem Falle das Aetzen zu schnell erfolgt; manche Zeichnungen erfordern nur ein schwaches Aetzen, daher man mit einer Loupe die Wirkung des Scheidewassers beobachten muß, um es rechtzeitig unterbrechen zu können.

Bezüglich des Widerstandes des Firnisses habe ich die Mittel angegeben um denselben zu erzielen, und um sich desselben zu versichern, ist es gut, einige Proben mit dem Firniß zu machen, weil man sonst nicht mit Sicherheit arbeiten könnte, auch ist ein geübter Blick nothwendig, um einerseits zu beurtheilen ob die Zeit, während welcher man dem Licht exponirte, in jeder Hinsicht genügt, anderseits ob das Bild alle Bedingungen einer guten Aetzung vereinigt; denn auf Marmor muß man vollständige Resultate erhalten, ohne daß die geringste Ausbesserung erforderlich ist.

Ich komme nun auf meinen Gegenstand zurück. Indem man eine kleine Platte von Marmor oder lithographischem Stein in die camera obscura bringt, erhält man eine Zeichnung nach der Natur, und wenn man in diesem Falle eine flache Arbeit oder ein Medaillon copirt, so erhält man einen auffallenden Reliefeffect, besonders bei einer nur schwachen Aetzung. Dieß beweist meine Copie des Medaillons J. Maj. der Kaiserin.

Ich glaube daß dieses Gravirverfahren auf Marmor in der Industrie zahlreiche Anwendungen finden wird, weil man die Effecte in der mannichfaltigsten Weise abändern kann.

Nach meiner Meinung dürfte eine schwache Gravirung auf Marmor, welche man nicht ausfüllt, vorzuziehen seyn; sie verbindet Einfachheit mit Unveränderlichkeit.

III. Lithographischer Druck mit gravirtem Stein.

Ich habe jetzt eine zweite Anwendung dieses neuen Gravirverfahrens auf Stein zu besprechen, nämlich das lithographische Abdrucken einer vertieft oder erhaben gravirten Zeichnung.

Die Schwierigkeit bestand darin, diese Gravirung auf einem polirten und so feinkörnigen Stein, als ich anwende, zu schwärzen; ich bemerke

noch, daß man gute Resultate erhält, wenn man diejenigen lithographischen Steine auswählt, welche das feinste Korn haben und sie vollkommen poliren läßt.

Man verfährt mit den Steinen, wie ich es zum Graviren eines Lichtbildes auf Marmor angegeben habe, nur darf man das Aetzen nicht zu weit treiben, um alle Halbtinten des Bildes zu erhalten; eine schwache Vertiefung ist zum Druck hinreichend.

Der gravirte Stein wird folgendermaßen behandelt. Nach Beseitigung des Firnisses reinige ich die Gravirung vollkommen mit Alkohol und weichem Linnen, dann lasse ich ammoniakalisches Wasser darüber fließen, hierauf fülle ich die Vertiefungen mit fetter lithographischer Schwärze aus, wische den Stein ab und reinige ihn neuerdings, damit nur in den Vertiefungen der Gravirung Schwärze zurückbleibt. [15] Nun überfährt man die ganze Oberfläche des Steins mit einem mit Aetzwasser getränkten Pinsel, um die glatten Flächen matt zu machen; dann überfährt man sie mit einem Schwamm der mit Gummiwasser getränkt ist, welches sich auf dem matten Stein firirt. Die Striche der Gravirung bleiben durch die in denselben enthaltene fette Tinte stets geschützt; beim Auftragen lithographischer Drucktinte mittelst der Walze schwärzen sich daher bloß die Striche der Gravirung, und man kann drucken.

Um die erhabene Gravirung zu schwärzen, verfährt man folgendermaßen: nachdem der Stein geätzt worden ist, beseitigt man den Firniß und reinigt den Stein mit Alkohol, dann überzieht man ihn mit Gummiwasser, welches sich auf dem matten Grund des Steins firirt, hernach wischt man die erhabenen Stellen mit einem mit Alkohol getränkten Linnen ab, und kann hernach diese Stellen mittelst der Walze schwärzen. [16]

IV. Heliographische Damascirung

Man kann jede ebene Stahlfläche auf zweierlei Art damasciren.

Die erste besteht darin, mittelst der Batterie eine polirte Stahlplatte zu verkupfern; dieselbe wird dann mit einer Schicht heliographischen Firnisses überzogen, um entweder durch Contact oder in der camera obscura eine Zeichnung darauf zu copiren, hauptsächlich aber ein Verzierungsdessin.

---

[15] Um mehr Schwärze in den vertieften Stellen anzubringen, kann man die erste Schicht einige Tage lang trocknen lassen und hernach eine zweite anbringen, welche ein intensiveres Schwarz geben wird; die vertieften Stellen bieten alsdann dem gesäuerten Wasser auch mehr Widerstand dar.

[16] Es versteht sich, daß man für die erhabene Gravirung ein negatives Lichtbild anwenden muß.

Nach beendigter Einwirkung des Lichts beseitigt man den vom Licht nicht modificirten Firniß mittelst einer Mischung von Benzin und Aether.

Der Theil des Kupfers welcher entblößt worden ist, wird mit Chromsäure aufgelöst; alsdann vergoldet man das Kupfer durch Eintauchen, und hat nun eine Stahlzeichnung auf Goldgrund.

Das Abziehen des auf Stahl angebrachten Kupfers mittelst Chromsäure hat vor mir schon Hr. Dufresne vorgenommen, welcher sich dieses Damascirungsverfahren in Frankreich patentiren ließ.

Die zweite Methode der heliographischen Damascirung besteht darin, den nicht verkupferten polirten Stahl direct mit dem empfindlichen Firniß zu überziehen. Man copirt das Bild durch Contact oder in der camera obscura, dann vergoldet man mittelst der Batterie alle Stahltheile die derjenige Firniß bedeckte, welcher von dem Licht nicht modificirt worden ist.

Man kann zur Damascirung auch eine Silberplatte anwenden, um Zeichnungen in Gold und Silber herzustellen, wie man auch Zink verkupfern kann.

Mittelst der beschriebenen Verfahrungsarten erhält man eine Damascirung ohne Beihülfe eines Künstlers.

Jedesmal, wenn man durch Contact ein Verzierungsdessin mit flachen Tinten copiren will, benutzt man einen mit dem empfindlichsten Erdharz bereiteten Firniß, weil dieser der Wirkung der Batterie mehr widersteht.

XXVIII.

Ueber die heliographische Damascirung; von H. Dufresne.

Aus den Comptes rendus, December 1856, Nr. 24.

Die hier zu besprechende Damascirung bildet den zweiten Theil des Erfindungspatents, welches mir am 14. Mai 1856 für Frankreich ertheilt und noch nicht veröffentlicht wurde. Es gelang mir auf photographischem Wege mittelst des Amalgams von Queckſilber und Gold stellenweise Arabesken auf einer Metallfläche zu bilden, welche ihrer Natur nach amalgamirbar ist und daher ohne Anwendung der folgenden Mittel ganz vergoldet würde.

Man bedeckt die Oberfläche des zu damascirenden Metalls, z. B. Silber, mittelst der Batterie mit einer ersten Kupferschicht. Auf derselben

bringt man eine zweite Schicht von Nickel, Antimon oder Eisen an, überhaupt von einem nicht amalgamirbaren Metall; dann lagert man auf dieser eine letzte Schicht Kupfer ab, auf welcher man wie auf Stahl das Lichtbild erzeugt, also mittelst Judenpechs oder mittelst zweifach-chromsauren Kalis. [17]

Letztere Methode ist vorzuziehen, weil die Resultate mit dem Judenpech (Asphalt) zu unsicher sind. Nachdem nämlich mittelst Benzin, Steinöl oder Lavendelöl die vom Licht nicht afficirte Schicht beseitigt worden ist, hat das zurückbleibende Erdpech sein Vermögen den Säuren zu widerstehen fast ganz verloren, es wird von denselben durchdrungen und schützt das Kupfer nicht mehr. Man erhält daher so oft verfehlte Bilder, daß dieses Verfahren für die industriellen Künste, welche ein rasches und sicheres Resultat erheischen, unanwendbar oder zu kostspielig wird.

Es sind für diese Damascirung alle photographischen Methoden anwendbar, welche das Lichtbild in einem Zustand hinterlassen, wo es der Wirkung der Säuren, womit man entkupfert, widerstehen kann. Nachdem dieses erste Entkupfern bewerkstelligt ist, beseitigt man die Substanz welche die Dessins schützt, mittelst warmen Terpenthinöls, und es bleiben Arabesken von Kupfer auf nicht amalgamirbarem Grunde zurück.

Man vergoldet nun mittelst des bekannten Verfahrens der Feuervergoldung und zerstört hernach die nicht amalgamirbare Schicht mit Säuren welche das Gold nicht angreifen; und nachdem man auf die erste Kupferschicht, welche auf dem Silber abgelagert wurde, gekommen ist, behandelt man den Gegenstand in der Kälte mit Ammoniak, welches das Kupfer auflöst ohne das Silber anzugreifen. Man erhält auf diese Weise, entweder auf photographischem Wege, oder mittelst aufgestrichener (aufgedruckter) fetter Reservagen, eine theilweise Damascirung in Gold, welche scharf begränzt und sehr fest ist, auf einem seiner Natur nach nicht amalgamirbaren Metall.

In Niepce's vorhergehender Abhandlung ist S. 129 der von mir erfundenen heliographischen Methoden erwähnt, aber ein Hauptpunkt meines Patents übergangen, nämlich die Möglichkeit sowohl auf photographischem Wege als auch ohne Beihülfe des Lichts vorspringende Vergoldungen durch das Aetzen mit Säuren zu erhalten.

Diese Vergoldung, welche durch drei- bis vierstündiges Eintauchen in verdünnte Salpetersäure gar nicht angegriffen wird, gestattet die Dessins, in einem Letternsatz eingeschaltet, wie Holzstiche zu drucken, ein Vortheil wel-

---

[17] Man sehe die Beschreibung dieses Verfahrens im polytechnischen Journal Bd. CXXXIX. S. 199.

chen die elektrische Vergoldung niemals gewähren kann, weil diese bloß eine Schicht pulverförmigen Goldes zu liefern vermag, durch welche nicht nur die Säuren, sondern selbst die Luft und das Wasser dringen können, aus welchem Grunde die galvanische Vergoldung so wenig dauerhaft ist.

Um sich von der Porosität der mittelst der Batterie abgelagerten Schichten zu überzeugen, braucht man nur ein Gefäß von Silber auf galvanoplastischem Wege herzustellen und dasselbe mit Wasser zu füllen; das Wasser wird sofort in das Metall einfiltriren.

XXIX.

Verfahren um Lichtbilder auf natürlichem oder künstlichem Elfenbein zu erzeugen; von Legros.

Aus La Lumière durch Horn's photographisches Journal, 1857, Nr. 1.

Poliren. — Die Elfenbeinplatte muß die Größe des darzustellenden Bildes haben und vorerst gut polirt werden. Hierzu reibt man eine der Oberflächen des Elfenbeins mit Papier und pulverisirtem Bimsstein so lange bis sie ganz eben ist und so wenig als möglich Streifen zeigt.

Um feste Bilder zu erhalten, ist es unerläßlich, die Platten auf folgende Weise mit Eiweiß zu überziehen: nachdem man die Keime abgesondert hat, schlage man das Weiße von vier Eiern mindestens eine Viertelstunde lang zu Schnee, füge das gleiche Volum an destillirtem Wasser und sodann 5 Gramme Kochsalz auf 100 Gramme Flüssigkeit hinzu, wornach man das Ganze eine Nacht stehen läßt. Die Elfenbeinplatte wird sodann vollständig in diese Mischung ungefähr fünf Minuten lang eingetaucht, gegen eine Mauer gelehnt und so gut als möglich gegen Staub geschützt, getrocknet. Man macht sie dann in folgendem Bade empfindlich:

100 Grm. destillirtes Wasser,
20 „ salpetersaures Silber.

Man nimmt nach fünf bis zehn Minuten die Platte heraus und läßt sie trocknen wie zuvor.

Wenn das Elfenbein trocken ist, gibt man ein negatives Bild in den Copirrahmen und bringt die Elfenbeinplatte so an, als wenn sie mit Silber präparirtes Papier wäre; man besieht das Bild, und wenn es

genug hervorgekommen ist, nimmt man es aus dem Rahmen, um es zu firiren. Man muß das Bild stärker copiren als auf Papier, weil es in den firirenden Bädern mehr verliert.

Firiren. — Die Platte wird in ein Chlorgoldbad ohne freie Säure (1 Grm. Chlorgold auf 1 Liter Wasser) getaucht. Wenn die Lichter des Bildes gänzlich entwickelt sind, spült man die Platte gut mit reinem Wasser ab und taucht sie nachher in folgende Auflösung:

100 Grm. destillirtes Wasser,
unterschwefligsaures Natron, soviel das Wasser auflösen kann.

Zehn Minuten oder eine Viertelstunde dauernde Einwirkung reicht hin; man spült die Platte mehrmals mit erneuertem Wasser ab, läßt sie eine halbe Stunde in gewöhnlichem Wasser liegen, und die Firirung ist beendet.

Die meiste Sorgfalt erfordert bei diesen Lichtbildern die Firirung.

XXX.

Abgeändertes Verfahren der Stearin- oder Palmitinsäurefabrication; von Dr. J. R. Wagner, k. Universitäts-Professor in Würzburg.

Gegenwärtig stellt man bekanntlich große Mengen von künstlichem schwefelsaurem Baryt (Barytweiß, Permanentweiß, Blanc-fix) dar. Ich möchte vorschlagen, dieses Salz nicht mehr durch Zersetzen von Schwefelbaryum mit Salzsäure und Fällen des Chlorbaryums mit Schwefelsäure oder schwefelsaurem Natron, sondern als Nebenproduct in der Stearinsäurefabrication zu erhalten, indem man zum Verseifen des Palmöls oder Talges anstatt des bisher gebräuchlichen Kalkes eine klare Lösung des auf gewöhnlichem Wege durch Reduction aus Schwerspath erhaltenen Schwefelbaryums verwendet.

Schwefelbaryum zerfällt bekanntlich bei seiner Lösung in Wasser in

BaO, HO und BaS, HS.

Die Verseifung des Fettes mit einer solchen Lösung geschieht weit schneller und leichter als mit Kalk. Wegen des sich reichlich entwickelnden Schwefelwasserstoffgases muß die Verseifung in geschlossenen Kesseln oder Bottichen vorgenommen werden. Das Schwefelwasserstoffgas wird verbrannt und die sich bildende schweflige Säure zur Darstellung von Antichlor

(schwefligsaurem Natron) benutzt. Die Schwefelbaryumlösung muß im frisch bereiteten Zustande verbraucht werden; außerdem enthält sie geringe Mengen von Baryumpolysulfuret, welches zur Bildung von geschwefelten Derivaten der Palmitinsäure und Oelsäure Veranlassung geben könnte. Eine derartige Verunreinigung der Palmitinsäure würde dieselbe zur Kerzenfabrication untauglich machen, da als Verbrennungsproduct einer mit geschwefelten Producten verunreinigten Säure auch schweflige Säure auftreten würde.

Der durch die Verseifung erhaltene palmitin- und ölsaure Baryt wird durch Salzsäure zersetzt, aus dem Gemisch der fetten Säure die Palmitinsäure wie gewöhnlich abgeschieden, und aus der Chlorbaryumlösung der schwefelsaure Baryt gefällt.

Anstatt der bis jetzt gebräuchlichen 15 Proc. Kalk, womit man verseift, hätte man 45,3 Proc. Schwefelbaryum anzuwenden, welche 62,43 Proc. Barytweiß geben.

Man könnte auch zweckmäßig zuerst die Barytseife durch Essigsäure zersetzen und auf diese Weise essigsauren Baryt erhalten, welcher zu den meisten technischen Zwecken den Bleizucker entbehrlich machen kann, namentlich bei der Erzeugung von essigsaurer Thonerde; hierbei würde als Endproduct immer wieder schwefelsaurer Baryt entstehen.

Ich gebe schließlich zu bedenken, ob in der Verseifung nach der älteren Methode mit Kalk nicht unter Umständen der gebrannte Kalk vortheilhaft durch das löslichere Schwefelcalcium ersetzt werden könne, und empfehle den im Vorstehenden angeregten Gegenstand der Beachtung derjenigen, die in der Lage sind Versuche im Großen anzustellen.

XXXI.

Reisenotizen in Sachen der Bierbrauerei; von G. E. Habich, Techniker in Kassel.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Es kam mir für einen besondern Zweck — Anlage einer größeren Bierbrauerei in Nordamerika — darauf an, mich für einen Apparat zu entscheiden, der die bedeutendste Ersparniß an Anlagecapital, Brennstoff, Arbeitskraft und Zeit gestattet. Daß dieser Summe von Anforderungen das Dickmaischverfahren nicht entspricht, liegt auf der Hand, — ja die

gesammte Kesselbrauerei schien mir für meinen Zweck aufgegeben werden zu müssen. Es erübrigt mir nur die Anwendung des Dampfes als Träger der Wärme.

Soviel mir bekannt geworden ist, hat man nur in Böhmen diese Richtung des Brauwesens cultivirt. Professor Balling in Prag hat in seiner Gährungschemie (1ster Band, 2ter Theil, S. 402—427) darauf aufmerksam gemacht. Insbesondere war es der von Ch. Gaßauer construirte und bereits im Jahre 1847 (vergl. diesen Jahrgang der vom böhmischen Gewerbeverein herausgegebenen encyklopädischen Zeitschrift des Gewerbewesens S. 14, sowie das Decemberheft des Jahrg. 1848 derselben Zeitschrift) ausführlich beschriebene Apparat, welcher mich im höchsten Grade interessirte. Um die Leistungen desselben an Ort und Stelle kennen zu lernen, entschloß ich mich zu einer Instructionsreise, auf der ich denn auch manche andere Fortschritte des Brauwesens zu beachten hatte. Die Resultate derselben will ich hier in der Kürze mittheilen, — ich glaube manchem strebsamen Brauer dadurch einen Dienst zu leisten.

Zunächst referire ich über den Gassauer'schen Apparat, für dessen Benützung ich mich unbedingt entschieden habe. Hr. Professor Balling hatte die Güte, mir die Wege zu bezeichnen, welche zu einem nächst belegenen Brausystem dieser Art führten, — ich will demselben hier wiederholt meinen Dank für die zuvorkommende Freundlichkeit, mit der er der Erreichung meines Zieles Vorschub leistete, aussprechen.

Der bedeutendste Gaßauer'sche Apparat ist auf den gräflich Waldstein'schen Besitzungen zu Oberleitensdorf, unweit Teplitz, aufgestellt. Dorthin begab ich mich und fand in dem Werkführer der Brauerei, Hrn. Franz Chlauba einen sehr tüchtigen Brauer, der mich mit der praktischen Seite dieser Art der Dampfbrauerei speciell bekannt machte. Ich kann jedem Brauereibesitzer, der sich mit diesem höchstwichtigen Fortschritt der Bierfabrication bekannt machen will, nur anempfehlen, sich nach Oberleitensdorf zu begeben und an Hrn. Chlauba zu wenden.

Ehe denn ich speciell die Resultate erwähne, welche sich unter meinen Augen herausstellten, will ich in der Kürze die Momente hervorheben, welche unsern Apparat vor allen andern auszeichnen. Derselbe bezweckt nämlich die höchste Ersparniß an Brennstoff, indem die beim Kochen der Würze gebildeten Dämpfe zum Einmaischen und zur Erhitzung des Wassers zum Nachguß benützt werden — ein Princip, welches bereits im Jahre 1843 (vergl. encyklopädische Zeitschrift 1843, S. 657) von Hrn. Professor Balling aufgestellt und publicirt ist. Durch eine einfache Rechnung ist es leicht nachzuweisen,

daß die beim Kochen der Würze entweichenden Wärmemengen mehr als die Hälfte des insgesammt nothwendigen Brennstoffs erforderten. Und diese Wärmemengen werden hier den Zwecken der Brauerei wiederum dienstbar gemacht! Die Wärmeverluste beschränken sich also jetzt nur noch auf die in den heißen Trebern und der Würze auf den Kühlschiffen enthaltenen Mengen.

Eine solche Wiederbenützung der Wärme war aber nur möglich, indem man die Herstellung der Würzeportionen auf die zur Einmaischung ꝛc. absolut erforderliche Zeit bezog und demgemäß in kleineren Abschnitten bewerkstelligte. Man bedurfte dazu nur mehrerer Maischbottiche, welche abwechselnd arbeiten. Die Erfahrung zeigt nun, daß die Operation des Einmaischens, dann die Verzuckerung und das Abfließen der Würze insgesammt einen geringsten Zeitaufwand von zwei Stunden erheischen. Und das ist denn auch der Ausgangspunkt, wenn es sich um Feststellung der Größenverhältnisse eines solchen Apparats von bestimmter Leistungsfähigkeit handelt. Von je zwei zu zwei Stunden beginnt eine neue Einmaischung.

Im Vorbeigehen will ich hier erwähnen, daß mir inzwischen bereits wohlausgebildete Bierbrauer aufgestoßen sind, welche eine so rasche Verzuckerung des Malzmehls für eine reine Unmöglichkeit halten. Diesen zur Beruhigung und Beherzigung will ich die Thatsache mittheilen, daß hier die eigentliche Verzuckerung nicht mehr als 45 Minuten in Anspruch nahm. Sollten sie dennoch Zweifel hegen, so bleibt mir nichts übrig, als sie zur besseren Belehrung auf — böhmische Dörfer zu verweisen.

Zur Sache zurück — arbeitet also alle zwei Stunden ein anderer Maischbottich. Die Zusammenstellung des ganzen Apparats wird durch folgende Skizzen deutlich werden (vergl. Fig. 44 und 45).

A ist der Braukessel von Kupfer. Man hat denselben mit nach Innen gewölbtem Boden angefertigt und dem letztern eine Stärke von $3\frac{1}{2}'''$ gegeben; indessen hatte sich der Boden nach mehrjährigem Betrieb vollständig niedergebogen. Es erscheint also zweckmäßiger, dem Kessel einen platten Boden zu geben.

Ein Wasserstandrohr (hier von großer Wichtigkeit), ein Ablaßhahn am Boden und ein Mannloch mit dichtem Verschluß bilden nebst dem Dampfrohr die wichtigsten Theile des Kessels. Wegen des stoßweisen Aufsiedens der Bierwürze erweitert sich die Wurzel des Dampfrohrs in einen Hut, der auch die Sicherheitsventile trägt.

Ueber dem Kessel steht das „Hopfenextractionsgefäß" B ebenfalls von Kupfer (Holz dürfte ebenso gut seyn) und mit Mannloch und

Wasserstandrohr versehen. Durch einen Ablaßhahn am Boden entläßt das Gefäß seinen Inhalt in den Braukessel. Ueber dem Abflußrohr ist im Innern noch ein Hopfenseiher angebracht, welcher den Uebertritt von Hopfenblättern in den Kessel **A** verhindert.

Gassauer hatte diesem Theile seines Apparates Anfangs noch (neben dichtem Verschluß des Mannloches) eine Kühlschlange beigefügt, um dadurch auch das Hopfenöl zu gewinnen. Dem vorliegenden Exemplare fehlt diese Vorrichtung — auch bleibt das Mannloch während der Operation ohne Verschluß, so daß die beim Hopfenkochen entwickelten Wasserdämpfe in die Luft entweichen, was zu einem leicht zu vermeidenden Wärmeverlust führt.

Durch einen nahe der Decke befindlichen Trichter, über welchem die durch Hähne verschließbaren Abflußröhren der Maischbottiche münden, wird dem Extractionsgefäße die erzeugte Würze zugeführt.

Ueber diesem Hopfengefäße stehen auf einer Terrasse die drei Maischbottiche **C**, **D** und **E**, welchen durch die am Boden einmündenden Verzweigungen des Dampfrohres die aus dem Kessel entwickelten Dämpfe zugeführt werden. Ein kupferner, mit ziemlich kleinen Löchern versehener Senkboden bildet die Seihevorrichtung.

Endlich noch befindet sich zu oberst der staffelförmigen Aufstellung der Bottich **F**, in welchem das Wasser zum Nachguß erhitzt wird.

Mit diesem Apparate [18] wird nun in folgender Weise gearbeitet.

Beim Beginn der Operation enthält der Kessel **A** Wasser. Die Maischbottiche erhalten das erforderliche Malzschrot nebst kaltem Wasser,— man vertheilt die Wassermenge so, daß $^2/_3$ derselben zum Einmaischen und $^1/_3$ zum Nachguß verwendet werden. (Offenbar würde es ökonomischer seyn, beim Einmaischen die Hälfte zu verwenden und die andere Hälfte auf zwei Nachgüsse zu vertheilen.)

Sobald das Wasser im Kessel **A** siedet, werden die Dämpfe dem Bottich **C** zugeführt, wobei zwei Mann das Aufmaischen mit leichter Mühe besorgen, — der Unterteig wird dabei einigemal abgezapft und wieder aufgegossen. Nach 38 Minuten hat die Maische eine Temperatur von 60° R. erreicht, der Bottich wird verdeckt und sein Inhalt der Verzuckerung überlassen, während die Dämpfe dem folgenden Bottich **D** zur

---

[18] Die HHrn. A. Strecker Söhne in Mannheim lassen den Gassauer'schen Dampfapparat auf Bestellung anfertigen. A. d. Red

zweiten Einmaischung zuströmen. Nach Ablauf von weitern 38 Minuten werden die Dämpfe in das im Gefäß B enthaltene Wasser geleitet, bis die Verzuckerung in C vollendet ist, wozu stets 45 Minuten ausreichen. Um nun eine glanzhelle Würze zu ziehen, ist es nöthig, daß die Maische nachträglich noch auf mindestens 70° R. erhitzt wird, wobei sich denn der größte Theil der eiweißstoffartigen Würzebestandtheile ausscheidet.

Nachdem nun das Gefäß B seinen Wassergehalt in den Kessel A hatte abfließen lassen, wird vom Bottich C die Würze gezogen, wobei die ersten trüben Portionen wieder aufgegossen werden. Sie fließt dann alsbald so krystallhell ab, wie ich anderwärts nie eine Würze gesehen habe.

Mittlerweile ist das Nachgußwasser in F durch Zuleitung der Dämpfe ins Sieden gebracht und man schreitet, nachdem die Vorderwürze gründlich abgelaufen ist, zum Nachguß. Zuvor aber wird der zähe und das Aussüßen der Treber erschwerende Oberteig abgenommen. Der Nachguß erfolgt dann, *ohne die sehr lockeren Treber aufzurühren*, — die in den Trebern befindliche Vorderwürze wird also durch *Verdrängung* entfernt.

Man hat *früher* häufig geklagt über die klebrige Beschaffenheit der bei unserm Apparat entfallenden Treber (vergl. Balling a. a. O. Seite 420). Ich habe das aber durchaus nicht finden können — die Treber sind so locker, daß man sie von der Hand blasen kann. (Die Extraction war eine höchst vollständige, — wenigstens reagirte eine Jodauflösung auch nicht im Mindesten auf Stärkemehl.) Vielleicht erklärt sich die früher gerügte Beschaffenheit der Treber dadurch, daß *Gassauer* (vergl. encyklopädische Zeitschrift 1848, S. 753) vorschrieb, es solle *kein* Oberteig abgefaßt und die gesammelten Treber gut eingerührt werden.

Mit dem Eintritt der ersten Würzeportionen von C in das Hopfenextractionsgefäß B wird auch der Dampf nach B dirigirt und zugleich die für eine Einmaischung nöthige Hopfenmenge zugegeben. Die Würze kommt zum Sieden, wobei eine nicht unbedeutende flockige Ausscheidung stattfindet, über welcher die Würze wiederum glanzhell dasteht.

Nun wird bei (durch Aufwerfen von frischen Kohlen) gedämpfter Feuerung das Wasser aus dem Kessel A in ein Local, in welchem es zum Ausbrühen der Gährgeschirre, Bierfässer ꝛc. dient, abgelassen und statt dessen die Würze aus dem Gefäße B dem Kessel zugeführt. *Von diesem Augenblicke an also geschehen alle folgenden Einmaischungen mit Würze dämpfen.*

Auch der Nachguß von C fließt durch B und findet sich alsbald in A ein.

Mittlerweile wurden die Dämpfe nach D geleitet, um die zweite Einmaischung auf 70° R. zu erhitzen, — wornach man dann zur *dritten* Einmaischung in E, und zum Abziehen der Würze von D geschritten war

Die im Kessel **A** angelangte, bereits mit Hopfen klar gekochte Würze geräth alsbald wieder ins Sieden, welches — da die Dampfleitungsröhren mehrere Fuß tief in die Maische ꝛc. tauchen — unter einem größern als dem atmosphärischen Drucke und also *auch bei einer dem entsprechenden höhern Temperatur* von 84—85° R. eintritt. Dabei läßt sich nun am Wasserstandrohre deutlich beobachten, was im Kessel vorgeht, — es wird nämlich die *klare* Würze *wiederum trübe*, milchicht, und es scheiden sich später dicke, knäuelförmige Flocken aus, über denen sich die Würze abermals in größter Klarheit präsentirt.

Ist dieser Punkt eingetreten, so wird die Würze einem Kühlschiffe zugeführt und der Kessel erhält eine frische Speisung aus dem inzwischen mit der zweiten Würze von **D** gefüllten Hopfengefäß **B**, mit welcher gerade so verfahren war, wie mit der ersten Würze.

Die Reihenfolge dieser Operationen, welche sich natürlich die Hand reichen müssen, regulirt sich alsbald nach nachstehender tabellarischen Uebersicht, in welcher die *gleichzeitigen neben einander* gestellt sind.

A.	B.	C.	D.	E.	F.	Der Dampf geht nach
Würze aus C.	Würze von D.		Würze fließt nach B ab.	Verzuckerung.	Nachguß für D.	F.
		Frische Füllung.	Nachguß.	Auf 70° R. erhitzt.		E
		Maischung.		Absetzenlassen.		C.
Würze von D	Würze von E.	Verzuckerung.		Würze fließt ab nach B.	Nachguß für E.	F.
		Auf 70° R. erhitzt.	Frische Füllung.	Nachguß.		C.
		Absetzenlassen.	Maischung.			D.
Würze von E.	Würze von C.	Würze fließt ab nach B.	Verzuckerung.		Nachguß für C.	F.
		Nachguß.	Auf 70° R. erhitzt.	Frische Füllung.		D.
			Absetzenlassen.	Maischung.		E.

Was die übrigen Braugeräthe anbetrifft, so gewähren dieselben für unsern Zweck wenig Interesse, weil es sich hier lediglich um Herstellung einer möglichst großen Quantität klarer Würze in kürzester Zeit und mit dem geringsten Aufwand an Arbeitskraft und Brennstoff handelt.

Die Abkühlung der Würze erfolgt begreiflicher Weise auf mehreren Kühlschiffen. In Oberleitensdorf, wo täglich nur fünf Einmaischungen gemacht wurden, waren deren vier vorhanden, weil bis zum Aufpumpen des letzten Gebräues die erste Würze für die Obergährung, welche hier eingeleitet wurde, genügend abgekühlt war.

Welche Leistungsfähigkeit nun hat dieser Apparat? welche Quantitäten können damit producirt werden? —

Diese Frage wird wohl zunächst aufgeworfen werden — hier die Antwort. Die Dimensionen des Oberleitensdorfer Apparats sind so gewählt, daß je eine Einmaischung 12 österreichische Eimer (= 606 preuß. Quart) Würze liefert. Es werden täglich fünf Einmaischungen, also 60 Eimer (= 3030 Quart) fertig gemacht. Will man aber einen mehrere Tage oder beständig fortdauernden Betrieb ins Werk setzen, so lassen sich in 24 Stunden zwölf Einmaischungen durchführen. Die tägliche Production beträgt dann 144 Eimer (= 7272 Quart) bei einem Inhalt des Braukessels (der nur bis zur Hälfte gefüllt werden darf, wegen des Aufschäumens) von nur 24 Eimern Inhalt.

Es liegt auf der Hand, daß in einem solchen continuirlichen Betriebe der Brauerei der Hauptvortheil liegt. Bei Ausführung desselben für kleinere Brauereien wird man also immer darauf Bedacht zu nehmen haben, daß wenigstens mehrere Tage die Woche hindurch ununterbrochen fortgearbeitet wird. Die Dimensionen des Apparats müssen dem jeweiligen Bedarf angepaßt werden.

Eine andere Frage, die mir von praktischen Brauern bereits aufgeworfen wurde, ist die nach der Qualität des mit unserm Apparate erzeugten Bieres. Hatten wir es bisher lediglich mit der Production gährungsfähiger Würzen zu thun, so kann die Frage nach der Qualität des Biers eigentlich keine andere seyn, als die: wie vergähren die unter Druck gekochten Würzen? und wie ist die Haltbarkeit der Biere? — Die Schüttung, d. i. die zur Herstellung eines bestimmten Bierquantums verwendete Malzmenge, welche also den Gehalt des Bieres an gährungsfähigem Extract repräsentirt, ist bekanntlich entweder eine gesetzlich bestimmte, oder herkömmliche oder willkürliche (wie bei den stärkeren Bieren). Deßhalb muß sie auch hier ganz außer

Betracht bleiben, und es sind die eben aufgestellten Fragen die allein berechtigten. Genau genommen sind beide Fragen fast identisch, weil es erfahrungsmäßig ist, daß, je langsamer die Hauptgährung verläuft, um so weiter sich auch die Nachgährung hinauszieht, oder — was dasselbe ist — um so länger auch das Bier trinkbar ist. Da lehrt uns nun aber die Erfahrung ferner, daß, je vollständiger die eiweißstoffartigen Bestandtheile der Würze durchs Kochen ausgeschieden sind, um so langsamer die Hauptgährung und damit auch die Nachgährung verläuft, — um so größer also auch die Haltbarkeit des Biers ist. Deßhalb vergähren denn auch die durch indirecte Anwendung des Dampfs bei niedrigerer Temperatur klar gekochten Würzen (wie z. B. in der weiter unten zu besprechenden Wanka'schen Brauerei) vollständig, aber — — solche Biere bewähren eine geringere Dauer. Und deßhalb findet unter gleichen Verhältnissen bei unseren unter Druck gekochten und von den eiweißartigen Stoffen höchst vollständig befreiten Würzen eine langsamere Hauptgährung statt, wodurch denn eine beispiellose Haltbarkeit des Biers bedingt ist! Folgende Thatsachen werden laut genug reden.

In Oberleitensdorf braut man, durch diverse Consums-Verhältnisse genöthigt, nur obergährige Biere, — die Würzen zeigen 11,2 bis 11,4 Proc. am Saccharometer. Um nun ein möglichst vollständiges Hefenausstoßen (weil diese ein gesuchter Handelsartikel ist) herbeizuführen, läßt man die Hauptgährung in einem bis auf 17° R. geheizten Gährkeller verlaufen. Trotz alle dem verlauft, wegen Mangel an eiweißartigen Stoffen zur Hefenbildung, die Nachgährung sehr langsam und die leichten Oberzeugbiere bleiben Monate hindurch von feinem erquickenden Geschmacke, wenn sie im kühlen Keller der sorgfältigen Pflege nicht ermangeln.

Der Oberleitensdorfer Apparat ist von Hrn. Kupferschmiedmeister Blaha in Prag (Obstgasse) vortrefflich ausgeführt, — die Dimensionen der einzelnen Theile sind ziemlich genau berechnet, und nur die Siedefläche des Kessels ist etwas zu klein gegriffen, wodurch der Betrieb ein wenig verzögert wird. — Ich habe den Hrn. Kupferschmied Bassa hierselbst (Kassel) in Stand gesetzt, derartige genau berechnete Apparate (nebst Betriebsplänen) ebensowohl zu liefern. Auf einige nothwendige Verbesserungen in der Construction, so wie im Betrieb, ist dabei Rücksicht genommen.

Ich kann nur wünschen, daß sich der Gassauer'sche Apparat einer recht großen Verbreitung bald erfreuen möge. Daß es bei der Benutzung

desselben auf große Accuratesse ankommt, wird wohl jeder Sachverständige einsehen und es ist deßhalb in der Wahl des den Apparat überwachenden Braumeisters Vorsicht geboten, — es könnte sonst durch Fahrlässigkeit leicht Nachtheil entstehen. Hat doch auch in Böhmen der Apparat erst wenig Anklang gefunden, weil es auf einer Brauerei dem Dampfe beliebt hatte, nach Abschließung sämmtlicher Hähne seinen Kerker zu sprengen! Und da ist denn in Vieler Augen der Gassauer'sche Apparat zum Sündenbock des Unverstands geworden.

In Prag lernte ich die Braueinrichtung des Hrn. Wanka kennen. Man benutzt da die indirecte Anwendung des Dampfes, — es sind im Maischbottich, so wie in den Siedepfannen bewegliche Röhrensysteme angebracht, durch welche ein hochgespannter Dampf (von zwei bis drei Atmosphären, was einer Temperatur von 97 bis 108° R. entspricht) marschirt. Es ist begreiflich, daß dabei die Dickmaischen in der Pfanne rasch bis zum Sieden erhitzt werden können. Bei der Verarbeitung der Maische, so wie beim Abschweifen der Pfanne (nach Ablassung der Dickmaische) werden die Röhrensysteme gehoben. Die gesammte Wärme-Erzeugung in dieser Brauerei beschränkt sich auf eine einzige Feuerstätte, welche den Dampfkessel heizt. Die damit in Verbindung stehende Dampfmaschine treibt auch das Quetschwerk, die Pumpen und einige Reibvorrichtungen für eine mit der Brauerei verbundene Branntweinbrennerei. Der rührige Besitzer dieses Etablissements wird ohne Zweifel darauf Bedacht nehmen, demnächst auch die Handarbeit beim Maischen durch eine Maischmaschine zu ersetzen, — zumal in einer größern Brauerei die nur zeitweise zur Verwendung kommende Handarbeit zu vielen andern Mißständen führt.

Das Verfahren selbst anlangend, so wurde die Steigerung der Temperatur im Maischbottich (neben der Wirkung des Röhrensystems in demselben) durch Dickmaischkochen herbeigeführt. Das Wasser zum Nachguß wird in einer zweiten Pfanne mit Röhrensystem erhitzt.

Gegenüber der gewöhnlichen Kesselbrauerei besitzt dieses Brauverfahren unbedingte Vorzüge. Offenbar aber steht dasselbe weit im Nachtheil gegen die Gassauer'sche Einrichtung, — weil Hr. Wanka auf die Wiederbenutzung der Dämpfe beim Würzekochen Verzicht leistet.

Unter den sämmtlichen Brauereien Oesterreichs (ja wahrscheinlich des Continents) nimmt die des Hrn. Dreher in Klein-Schwechat bei Wien unbedingt den ersten Rang ein, in Bezug auf den Betriebsumfang. Wer dagegen eine Harmonie des Ganzen sucht, wird sich getäuscht finden, — das Etablissement leidet unläugbar an einer störenden Zerstückelung. Auch ist von Anwendung des Dampfes als Wärmemagazin hier

keine Rede, die Pfannen stehen über freiem Feuer, und es wird zweimal Dickmaische und einmal Lautermaische gekocht.

Von Interesse sind die hier benutzten Maischmaschinen, welche sich durch eine Reihe von Jahren, besonders auch bezüglich ihrer Dauerhaftigkeit, bewährt haben. Bekanntlich hatte man bei allen Maischmaschinen mit dem Uebelstande zu kämpfen, daß — namentlich beim Beginn der Thätigkeit derselben — die Ueberwindung des Widerstandes der dickern Maischtheile Schwierigkeiten unterlag und häufig zum Bruch einzelner Theile des Rührwerks führte. Diesen Uebelständen ist in Klein-Schwechat auf eine einfache Weise begegnet. Folgendes wird die Sache genügend erläutern.

An einer im Mittelpunkte des Bottichs und mit der Dampfmaschine in Verbindung stehenden Welle sind zwei, sich diametral gegenüberstehende Flügelsysteme angebracht. Dieselben haben eine doppelte Bewegung, indem sie zunächst durch die Rotation der Centralwelle im Bottich umher kreisen, — dann aber hat auch noch jedes System eine selbstständige Bewegung um seine Achse. Das eine dieser Systeme (an einer horizontalen Welle) besorgt das Aufmaischen, das andere (an perpendiculärer Welle) das Durchmaischen. Die horizontale Welle trägt mehrere Flügelrahmen, welche mit harkenförmigen Querstäben versehen sind, — die geringere Zahl von Zinken, so wie die etwas langsamere Bewegung des Systems bieten für ihre Dauerhaftigkeit eine genügende Garantie. Anders ists mit dem perpendicularen Flügelsysteme, welches rascher rotirt und nur zwei Flügel trägt. Hier würde bei engerm Gitterwerk leicht Bruch erfolgen und, um dem vorzubeugen, ist die perpendiculare Vergitterung beweglich. Es hängen nämlich auf den Querriegeln der Flügel schwere, mit einer Oehse versehene Stäbe, — durch die Oehse erstreckt sich je ein Querriegel und mit dem untern Ende liegt der Stab auf dem nächsten, tiefer liegenden Riegel lose auf, — so daß er sich bei jedem Widerstand heben und nach dessen Bewältigung wieder auf den Riegel zurückfallen kann. In der That eine einfache vortreffliche Vorrichtung.

Die Gährbottiche, in dem den Temperaturwechseln nicht ganz unzugänglichen Keller (es wird deßhalb auch in den Sommermonaten nicht gebraut) hätten wohl zweckmäßig größer seyn können. Ein solcher Bottich faßt etwa 40 Eimer (jeder zu 40 österreichischen Maaß) und es werden zu den täglich stattfindenden 8 Gebräuden (jedes von 250 Eimern) 52 solcher Bottiche gefüllt.

Die Malzdarre ist eine Doppeldarre. Das grüne Malz wird gleich auf den obersten Boden gebracht und ist somit der Schwelkboden

entbehrlich. In andern Brauereien, so auch in der Wanka'schen, sah ich nur einfache Darren.

Was das Malzen anlangt, so hat die Mittheilung Balling's (vergl. dessen Gährungschemie I. Bd., 1ster Theil, S. 337) bis jetzt wenig Anklang gefunden bei den Praktikern. Aus den daselbst publicirten Erfahrungen des verstorbenen Prager Brauereibesitzers Wischin scheint nämlich hervorzugehen, daß man „den Grad des Keimens niemals nach der Länge der ausgewachsenen Wurzelfasern, sondern vielmehr bloß nach der Länge des ausgewachsenen Blattkeimes beurtheilen und diesen bis nahe zum Ende des Gerstenkorns auswachsen lassen soll." Es steht fest, daß in so erzeugtem Malze eine größere Auflockerung der Bestandtheile stattfindet, daß in Folge dessen die Vermaischung desselben rascher vorwärts geht, daß sich die Würze und (nach der Gährung) das Bier schneller klären und daß eine ausgezeichnete Hefe gewonnen wird. Zur Mitverwendung ungemalzten Materials (roher Gerste, Mais, Kartoffelmehl) ist die Herstellung eines solchen Malzes auch sicher unentbehrlich, — Hr. Wischin d. Sohn in Prag wendet deßhalb diese Grundsätze des Malzens auch noch heutigen Tages in seiner Branntweinbrennerei an. In den Bierbrauereien dagegen habe ich fast überall noch die alten Grundsätze vorherrschend gefunden, — und nur in Klein-Schwechat fand ich, da die Temperatur beim Wachsen möglichst niedrig gehalten wird, einen verhältnißmäßig mehr entwickelten Blattkeim.

Hr. Professor Balling ist der Ansicht, daß die Diastasbildung mit dem Hervorbrechen des Blattkeims quantitativ ihren Gipfelpunkt erreiche. Versuche im Großen — aber von vorurtheilsfreien Praktikern und mit dem Saccharometer in der Hand — angestellt, sind höchst wünschenswerth und werden ja über diese Operation bald das nöthige Licht verbreiten.

XXXII.

Ueber den Gehalt einiger Kohlensorten an leichten Oelen, schweren Oelen, Paraffinmasse ꝛc.; von B. Hübner und R. Voerkel in Halle a. d. S.

Im Laufe des vergangenen Sommers sind uns zahlreiche Kohlensorten zur Untersuchung behufs ihrer Verwerthung zur Darstellung von Leuchtmaterial zugegangen; soweit es ohne Vorbehalt der Interessenten

geschehen kann, veröffentlichen wir die erhaltenen Resultate und fügen im Allgemeinen noch Folgendes hinzu:

Die trockene Destillation wurde in einer eisernen Gasretorte mit 75 — 100 Pfd. Substanz bei allmählich bis zur starken Rothgluth gesteigerten Hitze ausgeführt, die Abtreibung der Theerdämpfe durch überhitzten Wasserdampf unterstützt und der erhaltene Theer einer fractionirten Destillation unterworfen, deren directes Ergebniß, das Photogen ausgenommen, welches einer Reinigung mit Schwefelsäure und Aetznatronflüssigkeit nach bekanntem Verfahren unterworfen wurde, die nachstehenden Resultate sind. Die Destillation wurde bis zur vollständigen Verkohlung des Rückstandes, welche sich durch das Auftreten gelber Dämpfe beurkundet, — fortgesetzt.

Als Photogen (leichtes Oel, Mineralöl) haben wir alle Oele von 0,750 bis 0,860 spec. Gew. bezeichnet, da diese Bezeichnung allgemein eingeführt ist, bemerken indeß ausdrücklich, daß die in der Paraffinmasse enthaltenen leichten Oele, welche durch Zersetzung des asphaltartigen Rückstandes entstehen, nicht mit als Photogen in Rechnung gebracht sind. Die Ausbeute der aus diesem zweiten Zersetzungsproceß hervorgehenden leichten Oele war je nach der in Arbeit genommenen Menge des Theers und je nach der Ausführung der Destillation verschieden und betrug 8 bis 16 Proc. der Paraffinmasse.

Alle übrigen bei mittlerer Temperatur flüssigen Producte von 0,860 bis 0,950 spec. Gew. sind als schwere Oele aufgeführt.

Die Paraffinmasse war von butterartiger Consistenz und hatte einen durchschnittlichen Gehalt von 15 Proc. reinem Paraffin.

I. Lignite.

a) Kohle aus Reichenbach in Böhmen.

100 Pfd. lufttrockner Kohle, der trocknen Destillation unterworfen, gaben:

wasserfreien Theer . . .	3 Pfd.	2½ Loth
Kohks	43 „	— „
Wasser und Gase . . .	53 „	29½ „
	100 Pfd.	

Resultat der Theerdestillation.

3 Pfd. 2½ Loth Theer gaben:

leichtes Oel	— Pfd.	2 Loth
schweres Oel	1 „	18 „
Paraffinmasse	— „	25½ „
Kohlenrückstand	— „	13 „
Verlust	— „	8 „
	3 Pfd.	2½ Loth.

in Procenten:

leichtes Oel	2,030
schweres Oel	50,761
Paraffinmasse	25,888
Kohlenrückstand	13,197
Verlust	8,124
	100,000

b) Kohle aus Linz.

84½ Pfd. lufttrockne Kohle gaben:

wasserfreien Theer	3	Pfd.	22	Loth
Kohks	34	„	16	„
Wasser und Gase	46	„	10	„
	84	Pfd.	16	Loth.

Resultat der Theerdestillation.

3 Pfd. 22 Loth Theer gaben:

leichtes Oel	—	Pfd.	10	Loth
schweres Oel	1	„	16	„
Paraffinmasse	—	„	31	„
Kohlenrückstand	—	„	23	„
Verlust	—	„	6	„
	3	Pfd.	22	Loth

in Procenten:

leichtes Oel	8,475
schweres Oel	40,678
Paraffinmasse	26,271
Kohlenrückstand	19,491
Verlust	5.085
	100,000

II. Braunkohle.

a) Kohle von Gröbers bei Halle.

Wassergehalt = 30,5 Procent.

2 preuß. Scheffel = 151,5 Pfd. gaben:

wasserfreien Theer	8	Pfd.	24½	Loth
Kohks	51	„	16	„
Wasser und Gase	91	„	7½	„
	151	Pfd.	16	Loth.

Resultat der Theerdestillation.

8 Pfd. 24½ Loth gaben:

leichtes Oel	—	Pfd.	20	Loth
schweres Oel	3	„	3	„
Paraffinmasse	3	„	12	„
Kohlenrückstand	1	„	16½	„
Verlust	—	„	5	„
	8	Pfd.	24½	Loth

in Procenten:

leichtes Oel	7,130
schweres Oel	35,294
Paraffinmasse	38,503
Kohlenrückstand	17,291
Verlust	1,782
	100,000

b) Kohle von Döllnitz bei Merseburg.

Wassergehalt = 48,52 Procent.

1 preuß. Scheffel = 79 Pfd. gab:

wasserfreien Theer	3 Pfd.	3 Loth
Kohks	18 „	16 „
Wasser und Gase	57 „	13 „
	79 Pfd.	

Resultat der Theerdestillation.

3 Pfd. 3 Loth Theer gaben:

leichtes Oel	— Pfd.	5 Loth
schweres Oel	1 „	¼ „
Paraffinmasse	1 „	8 „
Kohlenrückstand	— „	18¼ „
Verlust	— „	3½ „
	3 Pfd.	3 Loth

in Procenten:

leichtes Oel	5,050
schweres Oel	32,576
Paraffinmasse	40,404
Kohlenrückstand	18,434
Verlust	3,536
	100,000

c) Kohle der Grube „Belohnung" bei Halle.

Wassergehalt = 34,37 Procent.

1 preuß. Scheffel = 69 Pfd. gab:

wasserfreien Theer	3 Pfd.	31 Loth
Kohks	23 „	16 „
Wasser und Gase	41 „	17 „
	69 Pfd.	

Resultat der Theerdestillation.

3 Pfd. 31 Loth Theer gaben:

leichtes Oel	— Pfd.	10 Loth
schweres Oel	1 „	9¾ „
Paraffinmasse	1 „	17½ „
Kohlenrückstand	— „	22½ „
Verlust	— „	3¼ „
	3 Pfd.	31 Loth

in Procenten:

leichtes Oel	7,874
schweres Oel	32,875
Paraffinmasse	38,976
Kohlenrückstand	17,716
Verlust	2,559
	100,000

d) Kohle aus Lehmdorf bei Cönnern.

α) Hellbraune Kohle in Stücken.

Wassergehalt = 29,69 Procent.

1 preuß. Scheffel = 76 Pfd. gab:

wasserfreien Theer	4 Pfd.	16	Loth
Kohks	26 „	—	„
Wasser und Gase	45 „	16	„
	76 Pfd.		

Resultat der Theerdestillation.

4 Pfd. 16 Loth Theer gaben:

leichtes Oel	— Pfd.	17	Loth
schweres Oel	1 „	13	„
Paraffinmasse	1 „	20½	„
Kohlenrückstand	— „	21	„
Verlust	— „	8½	„
	4 Pfd.	16	Loth

in Procenten:

leichtes Oel	11,806
schweres Oel	31,250
Paraffinmasse	36,458
Kohlenrückstand	14,583
Verlust	5,903
	100,000

e) Kohle aus Lehmdorf.

β) Dunkelbraune Kohle mit Thonadern durchzogen.

Wassergehalt = 37,38 Procent.

1 preuß. Scheffel = 75 Pfd. gab:

wasserfreien Theer	3 Pfd.	16	Loth
Kohks	28 „	—	„
Wasser und Gase	43 „	16	„
	75 Pfd.		

Resultat der Theerdestillation.

3 Pfd. 16 Loth Theer gaben:

leichtes Oel	— Pfd.	10	Loth
schweres Oel	1 „	5	„
Paraffinmasse	1 „	6½	„
Kohlenrückstand	— „	20	„
Verlust	— „	6½	„
	3 Pfd.	16	Loth

in Procenten:

leichtes Oel	8,928
schweres Oel	33,036
Paraffinmasse	34,375
Kohlenrückstand	17,857
Verlust	5,804
	100,000

f) Kohle aus Lehmdorf.

γ) Kohle in dunkelbraunen matten Stücken.

Wassergehalt = 36,72 Procent.

1 preuß. Scheffel = 81 Pfd. gab:

wasserfreien Theer	4 Pfd.	—	Loth
Kohks	28 „	16	„
Wasser und Gase	48 „	16	„
	81 Pfd.		

Resultat der Theerdestillation.

4 Pfd. Theer gaben:

leichtes Oel	— Pfd.	14	Loth
schweres Oel	1 „	10	„
Paraffinmasse	1 „	16	„
Kohlenrückstand	— „	18	„
Verlust	— „	6	„
	4 Pfd.		

in Procenten:

leichtes Oel	10,938
schweres Oel	32,812
Paraffinmasse	37,500
Kohlenrückstand	14,062
Verlust	4,688
	100,000

III. Schwarzkohlen.

a) Steinkohlenartige Pechkohle in nußgroßen Stücken von Leoben (Steiermark).

100 Pfd. Kohlen gaben:

wasserfreien Theer	8 Pfd.	6	Loth
Kohks	60 „	—	„
Wasser und Gase	31 „	26	„
	100 Pfd.		

Resultat der Theerdestillation.

8 Pfd. 6 Loth Theer gaben:

leichtes Oel	— Pfd.	27	Loth
schweres Oel	3 „	18	„
Paraffinmasse	2 „	5	„
Kohlenrückstand	1 „	4	„
Verlust	— „	16	„
	8 Pfd.	6	Loth

in Procenten:

leichtes Oel	10,305
schweres Oel	43,512
Paraffinmasse	26,336
Kohlenrückstand	13,740
Verlust	6,107
	100,000

b) Kohle von Grünbach (Steiermark).

Staubkohle mit Kohlenstücken gemischt.

80 Pfd. Kohle gaben:

wasserfreien Theer	4 Pfd.	19½	Loth
Kohks	53 „	16	„
Wasser und Gase	21 „	28½	„
	80 Pfd.		

Resultat der Theerdestillation.

4 Pfd. 19½ Loth Theer gaben:

leichtes Oel	— Pfd.	12½	Loth
schweres Oel	1 „	24	„
Paraffinmasse	1 „	15	„
Kohlenrückstand	— „	26	„
Verlust	— „	6	„
	4 Pfd.	19½	Loth

in Procenten:

leichtes Oel	8,475
schweres Oel	37,966
Paraffinmasse	31,864
Kohlenrückstand	17,627
Verlust	4,068
	100,000

XXXIII.

Ueber Abscheidung des im Gossenwasser der Städte enthaltenen Düngers; von Hervé Mangon.

Aus den Comptes rendus, Novbr. 1856, Nr. 20.

Wenn man das Gossenwasser der großen Städte in die Flüsse ablaufen läßt, so hat man den Nachtheil daß einerseits die Reinheit des Wassers verdorben wird, indem diese unreinen Flüssigkeiten bisweilen die Thäler, durch welche sie ziehen, inficiren, und daß anderseits eine beträchtliche Menge düngender Producte für die Landwirthschaft verloren geht, weil sie ohne Nutzen bis ins Meer abfließen.

Man hat längst vorgeschlagen, das Gossenwasser zum Begießen der angebauten Felder zu verwenden, und erwiesenermaßen ist dieses Verfahren sehr vortheilhaft, wenn die Lage der Orte und die Natur des Wassers es anzuwenden gestatten. Aber fast immer, insbesondere für Paris, ergibt ein aufmerksames Studium der Frage, daß die Kosten für das Weiterleiten, Aufspeichern und Vertheilen dieser Flüssigkeiten ihren Werth als Dünger weit überschreiten würden, denn sie enthalten im Kubikmeter nur einige Gramme Stickstoff.

Um die düngenden Substanzen im Gossenwasser zu benutzen, kann man es daher nur direct auf dem Boden verbreiten. Man kann nicht daran denken, es durch Abdampfen zu concentriren oder es zu filtriren; um aus demselben die nützlichsten Theile auf ökonomische Weise abzuscheiden und so, daß sie nur einen kleinen Raum einnehmen, bleibt folglich kein anderes Verfahren übrig, als deren Fällung. Diese Benutzungsweise des Gossenwassers hat ein geschickter englischer Ingenieur, Hr. Wicksteed, zuerst in Vorschlag gebracht; er fand, daß ein wenig Kalkmilch, diesen Flüssigkeiten zugesetzt, einen leicht zu sammelnden Niederschlag hervorbringt, daher man sie auf diese Weise sehr schnell klären, desinficiren und den größten Theil der düngenden Bestandtheile in einem kleinen Volum gewinnen kann.

Dieses Verfahren wird in England zu Leicester, einer Stadt von 65,000 Einwohnern, angewendet. Das mit Kalk vermischte Gossenwasser gelangt in ein Reservoir, worin sich der gebildete Niederschlag absetzt; dieser Niederschlag, welcher einen flüssigen Schlamm darstellt, wird durch die Bewegung einer archimedischen Schraube beständig ausgezogen; man bringt

ihn dann zum Entwässern in Centrifugalmaschinen, wodurch er in einen Teig verwandelt wird, der fest genug ist um ihn unmittelbar zu Ziegeln formen zu können, welche sich an freier Luft ohne Schwierigkeit trocknen lassen. Mittelst sehr sinnreicher, von Hrn. Wicksteed erfundener Maschinen wird so das Gossenwasser in eine durchsichtige Flüssigkeit und in feste Ziegel eines schätzbaren Düngers verwandelt.

Die merkwürdigen Resultate, welche man zu Leicester erhielt, veranlaßten mich eine Reihe von Versuchen anzustellen, um zu ermitteln ob sich dieselben Verfahrungsarten nicht auch zu Paris anwenden ließen.

Eine Analyse des Gossenwassers zu Leicester, vor und nach seiner Behandlung mit Kalk, konnte ich nicht anstellen. Ich habe bloß eine Probe des dortigen festen Products untersucht. Sie enthielt:

		Product, im natürlichen Zustande.	Product, als wasserfrei angenommen.
Wasser, bei 110° C. abgegeben		12,00	
In schwacher Salzsäure unauflöslicher Rückstand		13,25	15,05
Thonerde, phosphorsaure Salze und Eisenoxyd .		8,25	9,37
Kalk		45,75	51,97
Bittererde, Spuren		„	„
Stickstoff, den der Ammoniaksalze nicht inbegriffen	0,558000	1,10	1,25
Stickstoff der Ammoniaksalze . .	0,544666		
Beim Glühen verflüchtigte Producte (ohne den Stickstoff), Kohlensäure und andere nicht bestimmte Substanzen		19,65	22,36
		100,00	100,00

Dieses Product braust mit den Säuren stark auf und verbreitet dabei einen schwachen Geruch von Schwefelwasserstoff.

Als Dünger betrachtet, enthalten 1000 Kilogr. dieses Products eben so viel Stickstoff als 2750 Kilogr. Normaldünger, oder als $73^{3}/_{10}$ Kilogr. eines Guano von 15 Proc. Stickstoffgehalt.

Um zu ermitteln, ob das Pariser Gossenwasser sich gegen Kalk wie dasjenige zu Leicester verhält, verschaffte ich mir Wasser aus der Gosse der Rivolistraße. Es enthielt im Liter:

Aufgelöste Substanzen	1,242 Grm.
Feste Substanzen, suspendirt .	0,484 „
	1,726 Grm.

Das freie Ammoniak des Gossenwassers in seinem natürlichen Zustande wurde auf die Art bestimmt, daß man das Destillationsproduct

mit den bekannten Vorsichtsmaßregeln in titrirter Schwefelsäure sammelte. Der Stickstoffgehalt des durch Abdampfen der Flüssigkeit zur Trockne erhaltenen Products wurde nach den gewöhnlichen Methoden bestimmt. Man fand so, daß 1 Liter des untersuchten Wassers enthält:

Stickstoff des freien Ammoniaks . . .	0,0389
Stickstoff des festen Products	0,0192
	0,0581

Dieß ist, aus fraglichem Gesichtspunkt, die Zusammensetzung der Flüssigkeit der Rivoligosse, welche zu den nachstehenden Versuchen diente.

Man gab je 1 Liter Gossenwasser in eine Anzahl Flaschen von beiläufig $1^1/_2$ Liter Inhalt. Diese trüben Flüssigkeiten versetzte man mit verschiedenen Quantitäten Kalk, welcher in vollkommen wasserfreiem Zustande gewogen, dann mit ein wenig destillirtem Wasser gelöscht worden war. Die Fällung erfolgte sehr rasch, und der Niederschlag hatte dasselbe Ansehen wie derjenige aus den Flüssigkeiten zu Leicester, wenn man 0,4 und 0,5 Grm. reinen Kalk per Liter Gossenwasser anwendete. Die von diesen beiden Niederschlägen abfiltrirten Flüssigkeiten enthielten genau dasselbe Verhältniß von freiem Ammoniak, nämlich 0,037 Grm. im Liter, entsprechend 0,030 Grm. Stickstoff.

Die Rückstände vom Abdampfen dieser zwei Flüssigkeiten wogen 0,978 Grm. per Liter.

Die angewendete Flüssigkeit enthielt, wie wir sahen, 1,726 Grm. feste Substanzen im Liter, davon 1,242 Grm. in Auflösung. Der Kalk bewirkte folglich die rasche Fällung von 0,748 Grm. fester Substanzen per Liter; dieselben bestanden aus:

Suspendirten festen Producten . . .	0,484 Grm.
Aufgelösten festen Producten . . .	0,264 „
	0,748 Grm.

Somit veranlaßt der Kalk die Fällung von nahezu dem vierten Theil der aufgelösten Substanzen. Das Wasser ist nach der Fällung vollkommen klar, farblos und geruchlos. Die mit Kalk gefällte und dann filtrirte Flüssigkeit lieferte beim Abdampfen einen Rückstand welcher 0,837 Proc. Stickstoff enthielt, entsprechend 0,00818 Stickstoff per Liter geklärter Flüssigkeit.

Der von dem Kalk hervorgebrachte Niederschlag, auf einem Filter gesammelt, dann an der Sonne getrocknet, enthielt in 100 Theilen:

		Product, an der Sonne getrocknet.	Product, wasserfrei angenommeu.
Wasser, bei 110° C. abgegeben		2,20	
In schwacher Salzsäure unauflöslicher Rückstand		8,25	8,43
Thonerde, phosphorsaure Salze und Eisenoxyd .		7,25	7,41
Kalk		33,75	34,51
Bittererde, Spuren		"	"
Stickstoff, den der Ammoniaksalze nicht inbegriffen	0,837	1,17	1,20
Stickstoff der Ammoniaksalze . .	0,336		
Beim Glühen verflüchtigte Producte (ohne den Stickstoff), Kohlensäure und andere nicht bestimmte Substanzen		47,38	48,45
		100,00	100,00

Nun erhält man per Liter, mit Inbegriff der 0,4 Grm. Kalk und der von einem Theil desselben absorbirten Kohlensäure, beiläufig 1,52 Grm. dieses Niederschlags. Dieß gibt 0,1824 Grm. Stickstoff per Liter geklärten Wassers.

Stellt man die vorhergehenden Zahlen zusammen, so sieht man, daß der in 1 Liter Gossenwasser, nach der Klärung durch Kalk enthaltene Stickstoff, sich folgendermaßen vertheilt:

Stickstoff der festen Substanzen, welche aufgelöst blieben .	0,0082
Stickstoff des freien Ammoniaks in der geklärten Flüssigkeit .	0,0306
Stickstoff des durch den Kalk erzeugten Niederschlags . .	0,0182
Im Ganzen	0,0570

welche Ziffer der in 1 Liter natürlichen Wassers gefundenen Gesammtmenge von Stickstoff, nämlich 0,058 Grm., so nahe kommt, als es sich bei einer derartigen Untersuchung erwarten läßt.

Somit fällt der Kalk nahezu 30 Procent des im Gossenwasser enthaltenen Stickstoffs. Er scheint aber nicht merklich auf das in diesem Wasser enthaltene freie Ammoniak zu wirken.

Das beschriebene Verfahren ließe sich auch noch wesentlich verbessern; wahrscheinlich könnte durch Zusatz von ein wenig saurem phosphorsaurem Kalk und einem bittererdehaltigen Kalk viel mehr Stickstoff gesammelt werden.

Bis die in England begonnenen Versuche über den Düngerwerth der nach dem fraglichen Verfahren erhaltenen Producte geschlossen sind, kann man sich natürlich nur an die obigen theoretischen Schätzungen halten. Aus den bisher in England gemachten Versuchen scheint hervorzugehen, daß das Product ein kräftiger Dünger ist, dessen Wirkung aber eine langsame und lange Zeit fühlbar ist.

Ich zweifle nicht, daß es leicht wäre, mit dem fraglichen Product sehr wirksame Salpeterplantagen herzustellen, wodurch dasselbe einen weit größern Werth erhielte, als bei seiner unmittelbaren Verwendung als Dünger.

Die Gossen von Paris führen jedes Jahr eine Quantität düngender Substanzen ab, welche 1,204,500 Kilogr. Stickstoff enthält. Dieß ist für die Landwirthschaft ein höchst beträchtlicher jährlicher Verlust, welchen das besprochene Verfahren in einem starken Verhältniß vermindern würde.

Miscellen.

Europäisch-amerikanische Dampfschifffahrtslinien.

Nach dem „Hamburger Handelsblatte" sind in diesem Augenblicke auf 15 Linien zwischen europäischen und nordamerikanischen Unionsplätzen nicht weniger als 46 Dampfschiffe in regelmäßige Fahrt gesetzt, wovon 12 Linien mit 37 Schiffen in New-York auslaufen. Es fahren nämlich gegenwärtig von europäischen Plätzen:

Nach New-York:

Linie	Schiffe	Tonnengeh.	Flagge	Bauart	Ausgang
Collinslinie .	4	13,200	amerik.	Räderdampfer	Liverpool
Cunardlinie . .	5	11,800	brittisch	Schraubendampfer	Havre
Cunardlinie .	4	10,860	„	Räderdampfer	Liverpool
Schott. Linie . .	3	6,6 2	„	Schraubendampfer	Glasgow
Irische Linie .	2	2,600	„	„	Cork
Französische Linie	3	4,000	französ.	„	Havre
Aeltere Havrer Linie	3	7,200	amerik.	Räderdampfer	„
Vanderbilt-Linie	3	7,600	„	„	„
Independent-Linie	1	1,800	„	„	„
Belgische Linie . .	5	12,590	belgisch	Schraubendampfer	Antwerpen
Bremer Linie . .	2	4,000	amerik.	Räderdampfer	Amerika
Hamburger Linie	2	4,000	Hamb.	Schraubendampfer	Hamburg
12 Linien mit	37	86,262			

Nach Boston:

Cunardlinie . .	4	8,100	brittisch	Räderdampfer	Liverpool

Nach Philadelphia:

Philadelphia-Linie	3	6,856	brittisch	Schraubendampfer	Liverpool

Nach Portland:

Portland-Linie .	2	3,000	brittisch	Schraubendampfer	Liverpool

Total 15 Linien mit 46 Schiffen und 104,218 Tonnen.

Wie ersichtlich, sind von diesen Linien 7 brittisch, 5 amerikanisch, 1 französisch, 1 belgisch und 1 hamburgisch. Ferner befinden sich unter den Dampfschiffen 21 Räder- und 25 Schraubendampfer. Dazu kommt noch eine so eben in London ins Leben getretene Liverpool-Neufundland-Halifax-Dampfschifffahrt-Gesellschaft, welche vom nächsten August ab monatlich 1 Schiff zu expediren beabsichtiget. Auch will Hamburg seine New-Yorker Dampflinie durch 2 neue Dampfer verstärken, so wie auch Bremen mit dem Plane umgeht, unter eigener Flagge nach New-York eine

Dampferlinie zu errichten; denn der dort in der Bildung begriffene „Norddeutsche Lloyd" wird es natürlich als eine seiner ersten Aufgaben ansehen, den zwischen Bremerhafen und New-York monatlich fahrenden beiden amerikanischen Postdampfschiffen „Hermann" und „Washington" ein paar eigene Dampfer zur Seite zu geben, resp. eine besondere einschlägige Linie zu bilden. (Eisenbahn-Zeitung, 1857, Nr. 1.)

Berichtigungen, betreffend die Abhandlung über Ballistik im ersten Januarheft (Bd. CXLIII) S. 1 dieses Journals.

Durch ein unliebsames Versehen ist S. 7 in der dritten Zeile von unten die Höhe der Horizontalen über dem Bett = 4 Fuß oder 1,667 Schritte als für die älteren und neueren Berechnungen geltend angegeben, indessen fand sich bei nochmaliger Durchsicht der ersteren, daß für h ein log = 0,21194 zur Berechnung der Werthe y Tab. Nr. 1 und Nr. 2 gebraucht wurde, wozu aber nicht die Zahl 1,667, sondern die Zahl 1,629 Schritte (in Fuß = 3,9096) gehört. Da übrigens der log 1,629 = 0,21194 auch in den sechs Berechnungen S. 11 und S. 12 gebraucht wurde, und ohnehin über die genaue Höhe von h Ungewißheit stattfindet, so hat das Versehen keinen Nachtheil für die Resultate der Berechnungen.

Zweitens gehört S. 12 in der Gleichung für Winkel sin m* die Zahl 2 nicht mit in den Nenner, sondern es muß so wie in der 1sten und 4ten Berechnung gerechnet werden, wie bei mir auch geschah; so daß alle m* — u n = m als sehr nahe richtig dürfen betrachtet werden. Demnach läßt sich die Formel für m* richtiger, z. B. für die 2te Berechnung, wie folgt ausdrücken:

$$\text{Winkel sin } m^* = \frac{(1200 : 15{,}45)^{1{,}3}}{1000} : 2 = 8^0\,19{,}7' \text{ u. s. w.}$$

Dasselbe gilt auch von S. 13, wo statt $\frac{(b:6)^n}{2\times 1000} = m$ zu lesen ist $\frac{(b:6)^n}{1000} : 2 = m$.

Ferner ist

Seite	Zeile	statt	zu lesen:
7	5 v. o.	Die Distanz $m_1 - m$	Die Differenz $m_1 - m$
„	14 v. o.	tang m_1 : sin = h : y	tang m_1 : sint = h : y
10	11 v. o.	$D - D_1 = b$	$D - y = b$
„	8 v. u.	$(\sin 2m + u) = \frac{b \times \cos u}{a}$	$\sin(2m + u) = \frac{b \times \cos u}{a} - \sin u$

L. Georg Treviranus.

Zur Construction von Elektromagneten.

Bonelli's Vorschlag zu einer neuen Construction der Inductionsrollen (polytechn. Journal Bd. CXLII S. 422) hat Hrn. Piallat veranlaßt, einen Versuch zu veröffentlichen (Cosmos, Revue encyclopedique, vol. VIII p. 590), den er vor etwas mehr als einem Jahre angestellt hat. Derselbe bezweckt ebenfalls die Umgehung besponnener Drähte bei der Anfertigung von Elektromagneten und ähnlichen Apparaten, aber in anderer Weise.

Hr. Piallat legt zunächst um den Eisenstab, welcher den Kern des anzufertigenden Elektromagneten bilden soll, ein Blatt ganz dünner Gutta-percha, und wickelt dann über dieses gleichzeitig mit dem dazu bestimmten unbesponnenen Kupferdrahte einen etwas stärkeren Zinkdraht, so daß die Windungen hart an einander liegen, und je zwei Windungen des Kupferdrahtes durch eine Windung des Zinkdrahtes von einander getrennt sind. Wenn die Lage voll ist, wird dann der Zinkdraht wieder abgewickelt, wo dann die Kupferdrahtwindungen durch Zwischenräume getrennt, also von einander isolirt zurückbleiben. Dann werden dieselben mit einem andern Blatte von Gutta-percha bedeckt, und in derselben Weise eine zweite Lage

darüber gewickelt, wobei man Sorge trägt, daß die Windungen des Kupferdrahtes auf die Zwischenräume der ersten Lage treffen. Es wurde so bei vollständiger Isolirung des Drahtes der Vortheil erreicht, daß eine große Anzahl von Windungen nur einen mäßigen Raum einnahm, und daß dieselben namentlich der Achse der Rolle möglichst nahe blieben.

Die Anfertigung eines solchen Elektromagneten gelang zwar, indeß zeigten sich schon nach Verlauf von 2 oder 3 Monaten Nebenschließungen, indem die Guttapercha unter dem Einflusse des galvanischen Stromes eine schnell fortschreitende Zersetzung erfuhr; Hr. Piallat fürchtet, daß bei dem Papier der Bonelli'schen Rollen derselbe Umstand eintreten möchte, und hofft gleichwohl, daß man bei Anwendung dickerer und besserer Lamellen von Gutta-percha nach seiner Methode brauchbare Elektromagnete werde darstellen können.

Im Cosmos vol. IX p. 36 beschreibt der Abbé Fauvel in Amiens ein Verfahren zur Herstellung billiger Elektromagnete, welches einige Aehnlichkeit mit dem vorstehenden hat. Er wickelt gleichzeitig mit einem gewöhnlichen Kupferdrahte einen Faden von Florettseide oder Baumwolle von etwa gleicher Dicke so auf daß je zwei Windungen des Drahtes durch eine Windung dieses isolirenden Fadens von einander getrennt sind, und legt über eine jede in dieser Weise gefüllte Lage ein Blatt Papier, welches, wenn man will, zu größerer Sicherheit in Gummilacklösung getränkt seyn mag.

Hr. Lieutenant W. Siemens zeigte in der Sitzung vom 14. November 1856 der Berliner physikalischen Gesellschaft eine Elektromagnetrolle vor, zu welcher versuchsweise ein die ganze Breite der Rolle deckendes langes Band von ganz dünnem Kupferblech — welches jetzt sehr eben und gleichförmig und ohne Randwellen im Handel vorkommt — gleichzeitig mit einem die einzelnen Lagen von einander isolirenden Seidenbande aufgewickelt worden. Das Ergebniß entsprach seinen Erwartungen insofern nicht, als bei dieser Construction das Isolirungsmaterial immer noch verhältnißmäßig mehr Raum fortnimmt, als bei der älteren, seiner Ansicht nach es aber bei der Construction von Elektromagneten hauptsächlich darauf ankomme, ein möglichst großes Gewicht von Kupfer in einen gegebenen Raum zu bringen. Aus diesem Grunde hält er auch die Construction von Bonelli für verfehlt, welche in noch höherem Grade an diesem Uebelstande leidet. (Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphen-Vereins, 1856, Heft 7 und 8.)

Photographische Porträts auf hohler Krystall-Kugel.

Das Verfahren dazu, welches von den es ausübenden Künstlern bisher geheim gehalten wurde, ist sehr einfach und kann auf folgende Weise mit vollkommener Sicherheit ausgeführt werden.

Nachdem man die Kugel, wie ein Glas welches man collodioniren will, gut gereinigt hat, gießt man das Collodium in die Höhlung der Kugel, wie man es bei einer Glasplatte thun würde; da die Kugel keine Ecken hat, so hält man sie hierbei auf den Fingern.

Zum Empfindlichmacheu benutzt man ein hinreichend tiefes Gefäß, welches genug Silberlösung enthält, um die collodionirte innere Oberfläche der Kugel eintauchen zu können; nachdem der Zweck erreicht ist, nimmt man die Kugel aus dem Bade heraus und exponirt sie in einem eigens für diese Operation eingerichteten Rahmen. Hierzu nagelt man ein Stück schwarzes Tuch ganz um die Oeffnung einer Cassette für Sechstel-Platten, schneidet in der Mitte ein Loch aus, welches die Kugel aufnimmt, befestigt dieselbe noch mit einem Riemen, der unten angenagelt und oben beliebig befestigt ist, und schlägt vorher die an den Seiten übrig gebliebenen Tuchtheile über die Rückseite der Kugel. Nachdem die Exposition wie für ein gewöhnliches positives Bild auf Glas geschehen ist, bringt man dasselbe in folgendem Eisenbade zum Vorschein:

10 Grm. Eisenvitriol,
100 „ destill. Wasser,
8 „ Essigsäure,
einige Tropfen Schwefelsäure.

Wenn das Bild genug hervorgekommen ist, spült man es ab und fixirt durch ein Cyankaliumbad wie gewöhnlich, worauf man es waschi trocknen läßt und es mit einem Firniß von Judenpech, in Benzin aufgelöst, überzieht. (Horn's photographisches Journal, 1857, Nr. 1.)

Silberähnliche Legirung von G. Toucas in Paris.

Man erhält dieselbe durch Zusammenschmelzen von:

Nickel	4	Theilen
Kupfer	5	„
Zinn	1	„
Blei	1	„
Zink	1	„
Eisen	1	„
Antimon	1	„

Diese Legirung kann zu Blech gewalzt werden und hat nahezu die Farbe des Silbers; sie ist sehr hart, hämmerbar und nimmt eine sehr schöne Politur an. Zur Bearbeitung unter dem Hammer muß die Legirung in den angegebenen Verhältnissen zusammengesetzt seyn; für gegossene Artikel kann man aber das Verhältniß des Zinks vergrößern, um das Metall flüssiger zu machen, wo dann seine Farbe derjenigen des Silbers noch ähnlicher wird. — Patentirt in England am 22. Febr. 1856. (Repertory of Patent-Inventions, Dec. 1856, S. 502.)

Darstellung von Lackfarben mit salzsaurem Antimonoxyd; von Fr. Gatty.

Rother Lack. Man versetzt 1 Raumtheil salzsaures Antimonoxyd von 43° Baumé mit 20 Raumtheilen eines alten Absudes von Sapanholz oder Limaholz von 5° Baumé; das Ganze wird gut umgerührt, einige Stunden stehen gelassen und dann filtrirt. Nachdem die Flüssigkeit abgelaufen ist, wird der Rückstand wiederholt mit Wasser ausgewaschen, worauf er getrocknet oder im nassen Zustande verwendet werden kann. Wendet man mehr salzsaures Antimonoxyd an, so wird die Farbe mehr carmoisinroth; ein größeres Verhältniß von Sapanholzbrühe macht sie mehr scharlachroth.

Violetter Lack. Man vermischt 1 Raumtheil salzsaures Antimonoxyd von 43° Baumé mit 14 Raumtheilen alter Blauholzbrühe von $4\frac{1}{2}$° Baumé.

Gelber Lack. Man verwendet statt des Sapanholzes einen Absud von Quercitronrinde. — Patentirt in England am 9. Januar 1856. (London Journal of arts, November 1856, S. 285.)

Ueber ein Reagens auf den Farbstoff des Campecheholzes; von E. Mathieu-Plessy.

Ich habe folgende merkwürdige Reaction beobachtet. Wenn man das Extract des Campecheholzes oder eine wässerige Auflösung von Hämatorylin mit Aetznatron in Ueberschuß versetzt und dann dem so gebildeten Hämatorylin-Natron eine Auflösung von Thonerde-Natron zusetzt, so entsteht sogleich ein reichlicher Niederschlag. Das Hämatorylin geht nämlich mit der Thonerde eine Verbindung ein, die sich selbst in einem großen Ueberschuß von Natron nicht mehr auflöst.

Aus diesem Grunde kann man auch eine mit dem Farbstoff des Campecheholzes verbundene Thonerdebeize ohne allen Nachtheil durch Aetznatron passiren und folglich

einen chromgelb gefärbten und mit Tafelschwarz bedruckten Zeug in Orange überführen.

Das Thonerde-Natron, welches die Eigenschaft besitzt, die Gegenwart des Hämatoxylins in einer alkalischen Flüssigkeit nachzuweisen, ist daher ein Reagens für das Campecheholz, da die anderen Extracte im alkalischen Zustand nicht unmittelbar auf das Thonerde-Natron wirken. Ich bringe somit jenes Salz in Vorschlag, um in einer gefärbten Flüssigkeit die Gegenwart des Hämatoxylins und des Campecheholzextracts nachzuweisen. (Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, 1856, Nr. 136.)

Preisaufgabe, die Werthbestimmung der Gerbematerialien betreffend.

Die Versammlung des allgemeinen Vereins deutscher Gerber hat in ihrer Sitzung am 13. October v. J. beschlossen, die, dem Gerber so wichtige Ermittelung des Gehaltes der verschiedenen Gerbematerialie an wirksamem Gerbestoff zur Preisaufgabe zu erheben. Es wird also ein einfaches, auch dem Nichtchemiker hinreichend leicht zugängliches Verfahren verlangt, um den Gerbestoffgehalt der genannten Materiale, besonders der Eichenrinde, mit einer für praktische Zwecke hinreichenden Genauigkeit zu ermitteln. Der Preis ist auf fünfzig Thaler festgestellt.

Die Preisbewerber haben ihre Eingaben in gewohnter Art mit einer Devise zu versehen, ihren Namen aber in einem beigegebenen verschlossenen, mit derselben Devise versehenen Couverte zu nennen, und beides bis zum 1. August 1857 an den Hrn. Lederfabrikanten Söhlmann in Linden vor Hannover einzusenden.

Zu Preisrichtern sind die Professoren v. Fehling in Stuttgart, Stein in Dresden und Heeren in Hannover ernannt, und es ist beschlossen, daß der Preis zuerkannt werden soll, wenn auch nur eine einzige Preisschrift einging.

Sollte der Verfasser der gekrönten Preisschrift die im nächsten Herbst stattfindende Versammlung der deutschen Gerber durch seinen Besuch erfreuen, so wird ihm dazu eine Extra-Vergütung von 30 Thlr. für Reisekosten zugesichert.

Die technologischen Wandtafeln von Professor Dr. Fr. Knapp.

Ein ausgezeichneter Chemiker und Technolog, Professor am schweizerischn Polytechnicum, äußert sich bei Besprechung neuerer Hülfsmittel für den technischen Unterricht in der Allgemeinen Zeitung (Mai 1856, Nr. 125) über diese Sammlung von Demonstrations-Abbildungen folgendermaßen:

„Es handelt sich mit diesen Tafeln weder um Vorlagen für technischen Zeichnungsunterricht, noch um Abbildungen nach welchen Maschinen construirt werden sollen. Sie dürfen daher nicht auf eine Linie gestellt werden mit den Werken von Haindl, Rößler, Hülße, Armengaud, Leblanc, Kronauer und anderen. Ihr Zweck ist die Versinnlichung wichtiger technischer Apparate und Maschinen für eine größere Zahl gleichzeitig Beschauender, ein Hülfsmittel also in den Hörsälen technischen Unterrichts. Unseres Wissens ist nur äußerst wenig in gleichem Sinne bis jetzt zu Stande gebracht worden. In England hat die Gesellschaft zur Beförderung nützlicher Kenntnisse Modelle, die nach Prof. Cowpers Angaben für Schulzwecke construirt und in Großbritannien ziemlich bekannt sind, abbilden lassen, und suchte die Abdrücke in den Elementarschulen zu verbreiten. Diese sind, nach Größe und Ausführung, meist auch ihrem Gehalte nach, mehr ein nützliches Unterhaltungsmittel für die Schuljugend als ein technisches Lehrmittel. Es wurde nach unserer Erinnerung vor mehreren Jahren in Frankreich versucht durch Tapetendruck in bunten Farben und in ziemlich großem Maaßstab Abbildungen mechanischer und chemischer Apparate zu vervielfältigen, und durch geringen Preis den Schulen zugänglich zu machen, aber auch dieses Unternehmen griff die Aufgabe weit niedriger als das vorliegende."

„Mehr vergleichbar mit den Knapp'schen Illustrationen nach Zweck und Manier ist die vor 13 Jahren bei Bassermann in Mannheim erschienene Dampfmaschinentafel in Buntfarbendruck auf Baumwolltuch, welcher aber keine zweite folgte. Am meisten sind wir von den bis jetzt erschienenen Lieferungen der Knapp'schen Wandtafeln erinnert an die vielen großen und deutlich gehaltenen, aber durch freie Handarbeit hergestellten Tafeln der beiden Maschinenzeichner Leblanc, welche die großen Räume des Conservatoire des arts et métiers in Paris zieren, und nach Angaben der an jenem Institut wirkenden Lehrer, Payen's, Morin's, Dupin's, Peligot's, Persoz's, Alcan's, Bousfingault's, Moll's ꝛc. angefertigt sind. Wir glauben unser Wohlgefallen an den Knapp'schen Tafeln nicht bündiger aussprechen zu können, als wenn wir sagen daß wir in Betreff der artistischen Behandlung jene Pariser Tafeln als Vorbild gewählt glauben. Für die Constructionen sind mit sehr geschickter Auswahl die besten französischen und deutschen Bilderwerke, wie Leblancs Recueil, die Atlasse zu Prechtl's Encyklopädie. Karstens Metallurgie, Peclets angewandter Wärmelehre u. a. m. benutzt. Die Tafeln haben 1,37 Meter Höhe auf 1,07 Meter Breite, sie sind nicht durch Druck hervorgebracht und vervielfältigt, sondern Erzeugniß freier Handarbeit. Was damit erreicht werden sollte, und was erreichbar ist: ein möglichst anschauliches Bild der Wirklichkeit zu geben, das halten wir für vollkommen erzielt."

„Es bedurfte der Erfahrung eines Lehrers, um in diese Abbildungen alles zu legen was sie geeignet machen kann für sich selbst zu reden. Nur einem solchen, der es im Unterricht erfahren wie das geringste Mangelnde an einer bildlichen Darstellung oft hinreicht das ganze Verständniß des Apparats zu verkümmern, und wie selbst eine Kleinigkeit zu viel, etwa ein Bestandtheil von nur secundärer Bedeutung, verwirrend auf die Beschauenden wirken kann, ist es möglich die rechte Linie einzuhalten. Nach längerem Betrachten einzelner Stücke aus Sphären der Technik die uns näher bekannt sind, mußten wir gestehen daß nirgendwo dem Hauptzweck der Deutlichkeit allzuviel an Präcision geopfert wurde. Es forderte sichern Tact zur Entscheidung: 1) aus welchen Gebieten besonders gewählt werden soll; 2) welche Construction man geben soll, falls deren mehrere gebräuchlich sind, und 3) wie die Darstellung zu behandeln, ob in Ansicht oder Durchschnitten u. s. w Nach diesen drei Richtungen hin erkennen wir daß wir ein wohldurchdachtes Unterrichtsmittel vor uns haben. Wer mit dem Vortrag eines specielleren technologischen Cursus betraut ist, in welchem man sich nicht mit einem bloß typischen allgemeinen Vorführen der gebrauchten Apparate begnügen kann, der wird sich diese Tafeln zu ergänzen haben durch Verbildlichung abweichender Constructionen und Abbildung solcher Geräthe und Einrichtungen, deren Erläuterung, da wo es sich um Fachbildung handelt, unerläßlich ist. Die meisten Vorträge der Chemie und Technologie an unsern Gewerbeschulen kommen indeß nicht über das Zustandebringen einer nur grundzüglichen Einsicht in die Functionen der Apparate hinaus, und diesen technischen Vorträgen sowohl als auch theoretischen Vorträgen über Chemie und Physik an andern Lehranstalten werden wenigstens einzelne Tafeln gute Dienste thun. Die erste Serie der Wandtafeln soll aus 30 Nummern bestehen. Aus der genauen Durchsicht der bisher erschienenen folgern wir mit Sicherheit, es werde jeder Lehrer der oft erwähnten Fächer es als eine Wohlthat ansehen wenn ihm, an die Stelle der mühsamen Demonstration einer mangelhaften Zeichnung auf der schwarzen Tafel, mit so geringen Mitteln die Vorlage eines lebendigen, ansprechenden Bildes möglich wird. Mit einem Aufwand von 120 fl. sich ein Unterrichtsmittel, das nach so vielen Seiten hin Dienste thun kann, wie die 30 Tafeln, zu verschaffen, das sollte doch wohl in der Möglichkeit einer jeden, auch kleineren Gewerbeschule liegen! Die Benützbarkeit des Unternehmens wird wesentlich erhöht durch die Zulässigkeit des Bezugs einzelner Tafeln zu nur wenig erhöhtem Preise."

„Das Unternehmen ist, mögen wir den Maßstab der materiellen wie der dazu nöthigen geistigen Mittel anlegen, ein großes und der öffentlichen Besprechung darum wohl werth, aber nur in dem Umstande daß wir demselben nach ruhigstem Ermessen eine tiefeingreifende und fördernde Rolle in dem Gang deutschen Realunterrichtswesens zuschreiben, suchen wir die Rechtfertigung für das Erheben unserer Stimme aus weiter Ferne zur Anerkennung wahren Verdienstes im Anbau eines Feldes, auf dem uns selbst auch eine kleine Thätigkeit zufiel."

Dieser Beurtheilung der wissenschaftlichen Bearbeitung der „technologischen Wandtafeln“ fügen wir Folgendes über die äußere Ausführung derselben und die Art ihrer Veröffentlichung (durch die literarisch-artistische Anstalt der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in München) hinzu:

Die Wandtafeln haben ein Format von 4 Fuß 8 Zoll bayer. oder 1,37 Meter Höhe und 3 Fuß 8 Zoll bayer. oder 1,07 Meter Breite.

Jedem Blatte ist ein erklärender Text beigegeben, welcher in der Regel nicht mehr als ein Quartblatt füllt.

Die Blätter sind sämmtlich mit einem Firniß überzogen, und können daher leicht rein erhalten werden.

Es werden in der Regel 4 Blätter auf Einmal ausgegeben, und deren wenigstens 12 im Jahre erscheinen.

Der Preis eines Blattes ist für diejenigen, welche eine ganze Lieferung von 4 Blättern nehmen, auf 4 fl. Rhein. oder Rthlr. 2. 10 Ngr. einschließlich des Textes gestellt.

Einzelne Blätter werden zu fl. 4. 48 kr. oder Rthlr. 2. 25 Ngr. abgegeben.

Die bereits erschienenen 5 Lieferungen oder 20 Blätter enthalten:

I. Lieferung	Nr. 1.	Hohofen (Roheisenerzeugung).
	„ 2.	Getreidemühle. Mahl-Proceß.
	„ 3.	Hochdruck-Dampfmaschine. Ansicht.
	„ 4.	„ „ Durchschnitt und Detail.
II. Lieferung	„ 5.	Hochdruck-Dampfkessel. Innere Ansicht.
	„ 6.	Gasofen. Querschnitt.
	„ 7.	„ Längenschnitt.
	„ 8.	Getreidemühle. Beutelgeschirr.
III. Lieferung	„ 9.	Endlose Papier-Fabrication a.
	„ 10.	„ „ „ b.
	„ 11.	Puddelofen.
	„ 12.	Zwei Frischöfen.
IV. Lieferung	„ 13.	Niederdruck-Dampfmaschine.
	„ 14.	Niederdruck-Dampfkessel.
	„ 15.	Destillir-Apparat a
	„ 16.	„ „ b.
V. Lieferung.	„ 17.	Rübenzucker-Fabrication. A. Filter.
	„ 18.	„ „ B. Rüben-Reibapparat.
	„ 19.	„ „ C. Vacuumapparat.
	„ 20.	Hydraulische Presse. Querschnitt.

Die im Jahre 1857 zunächst erscheinenden Lieferungen VI, VII und VIII werden der Spinnerei und Weberei gewidmet seyn.

Berichtigung.

Im ersten Januarheft lese man Seite 69, Zeile 10 v. o., statt: „der Gehalt von kohlensauren Salzen in dem Biere“: in der Bierasche.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Polytechnisches Journal.

Achtunddreißigster Jahrgang.

Drittes Heft.

XXXIV.

Dampf- und Vacuum-Manometer, welche sich Colin Mather, Mechaniker zu Manchester, und Charles Millward, Mechaniker zu Salford, am 3. Januar 1856 patentiren ließen.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Decbr 1856, S. 484.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Bei diesen Dampf- und Vacuum-Manometern zeigt eine und dieselbe Quecksilbersäule sowohl den Dampfdruck im Kessel als auch den Grad der Luftverdünnung im Condensator an.

a, Fig. 12, ist eine an ein geeignetes Gestell befestigte mit Quecksilber gefüllte Glasröhre, welche an ihren Enden mit den Röhren b und c verbunden ist. Die Röhre b steht mit dem Dampfkessel in Verbindung und ist mit einem sogenannten Dreiweghahn d versehen, der in Fig. 13 als Detail im Durchschnitte dargestellt ist. Die Röhre c wird senkrecht bis zu derjenigen Höhe geführt, welche zur Anzeige des Druckes erforderlich ist, und dann in den Condensator geleitet. Auch diese Röhre ist mit einem Dreiweghahn e versehen, wovon Fig. 14 einen Durchschnitt darstellt.

Die Wirkungsweise des Apparates ist nun folgende. Die Glasröhre a wird bis zum Nullpunkt der Scale mit Quecksilber angefüllt. Dreht man nun den Hahn d so, daß die Communication des Dampfkessels mit der Glasröhre hergestellt, dagegen mit der äußeren Luft abgesperrt ist, wie in Fig. 13, wogegen der Hahn e in die Lage Fig. 14 gedreht, d. h. seine Verbindung mit dem Condensator abgesperrt, mit der Luft aber hergestellt ist: so drückt der Dampf das Quecksilber in der Glasröhre a hinab und die Röhre c hinauf; der Unterschied der Quecksilberhöhen in diesen beiden Röhren zeigt alsdann den Dampfdruck, wie in dem gewöhnlichen

Queckſilbermanometer an. Wird nun der Hahn e in die Lage des Hahns d gedreht, und die Röhre c nach dem Vacuum hin geöffnet, ſo wird dadurch außer dem Dampfdruck noch der Grad des Vacuums angezeigt; dreht man ferner den Hahn d, ſo daß dadurch der Dampf abgeſperrt, die Röhre aber nach der äußeren Luft hin geöffnet wird, ſo wird der Grad des Vacuums allein angezeigt; ſperrt man endlich durch Drehung des Hahns e das Vacuum ab und öffnet dadurch die Röhre gegen die äußere Atmoſphäre, ſo ſtellt ſich die Queckſilberſäule wieder ins Niveau und wie am Anfang auf den Nullpunkt der Scale.

XXXV.

Verſuche über die Luftreibung an den Röhrenwänden einer Windleitung; von P. Rittinger, k. k. Sectionsrath.

Aus der öſterreichiſchen Zeitſchrift für Berg- und Hüttenweſen, 1856, Nr. 51.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Der Effect der in einer Windleitung ſich bewegenden Luft wird durch drei Größen beſtimmt:

1) durch ihre Preſſung oder durch die Höhe b, welche ein ſenkrecht in die Seitenwand der Windleitung eingeſtelltes Waſſermanometer angibt;

2) durch ihre Geſchwindigkeit U, und

3) durch die Windmenge M, welche per 1 Secunde durch jeden Querſchnitt der Windleitung hindurchſtreicht.

Faſt bei allen bisherigen Betrachtungen in der Aërodynamik wird bei Beſtimmung des Effectes der in Röhren ſich bewegenden Luft von der Geſchwindigkeit U abgeſehen, was aber nicht immer zuläſſig iſt; denn es kann in manchen Fällen der größere Theil des Effectes der Luft in ihrer Geſchwindigkeit begründet ſeyn, die Preſſung dagegen auf denſelben nur einen geringen Einfluß nehmen. Dieß iſt z. B. der Fall beim Austritte der Luft aus einer Düſenmündung, wo die Luft die atmoſphäriſche Preſſung annimmt, ja ſogar etwas unter dieſelbe herabſinkt, während ihre Geſchwindigkeit vorherrſcht und vorzugsweiſe ihren Effect beſtimmt; oder bei einer engen Windleitung, wenn durch dieſelbe die Luft mit bedeutender Geſchwindigkeit hindurchſtrömt.

Es gibt ein ſehr einfaches Mittel, die Geſchwindigkeit der Luft mit ihrer Preſſung zugleich abzunehmen und in Rechnung zu bringen;

man wendet nämlich bei der Beobachtung des Manometerstandes einen einfachen Hülfsapparat an, welcher aus einem um 90 Grade gebogenen Röhrenstücke aus Eisenblech besteht, und über welches ein kurzer Holzcylinder geschoben ist, wie dieß Fig. 17 versinnlicht. Dieses Hülfsröhrchen steckt man nun in die Oeffnung, an welcher man den Manometerstand zu beobachten beabsichtigt, und zwar so, daß der horizontale Schenkel desselben gerade gegen den Windstrom gerichtet ist, und steckt sodann in dessen verticalen Schenkel das Wassermanometer ein.

Auf den Rand der letzteren wird nun nicht bloß die Pressung der Luft, sondern auch ihre Geschwindigkeit einwirken, und man kann sehr leicht von der Größe des letzteren Einflusses sich überzeugen, wenn man das Hülfsröhrchen um 180^0 wendet, so daß der horizontale Schenkel in der Richtung des Windstromes zu liegen kommt. War in erstere Stellung die Wassersäulenhöhe $= H$, so wird sie in der zweiten Stellung $= h$ seyn, und es ist

$$H - h = s$$

ein aus der Geschwindigkeit herrührender Zuwachs, da die Höhe h bloß der Pressung allein ihren Ursprung verdankt. Statt daher wie gewöhnlich den Effect der durch Röhren durchströmenden Luft durch

$$E = M\,h\,\gamma$$

auszudrücken (unter γ das Gewicht einer kubischen Einheit Wasser verstanden), soll derselbe vielmehr durch

(1) . . . . . $E = M\,H\,\gamma$

dargestellt werden.

Beobachtet man auf die angedeutete Weise den Manometerstand an mehreren Punkten einer längeren Windleitung, deren Röhren durchaus einen gleichen Durchmesser D besitzen, so wird man die Höhe H um so kleiner finden, je mehr man sich den Düsen nähert. Diese Abnahme der effectiven Manometerhöhe H hat bekanntlich ihren Grund in der Reibung der Luft an den Röhrenwänden. Bezeichnet man die an zwei beliebigen Punkten I und II einer Windleitung (Fig. 18) beobachteten effectiven Manometerstände mit H' und H'', so ist der Effect

$$\text{in II}\quad E'' = MH''\,\gamma, \text{ und}$$
$$\text{in I}\quad E' = MH'\,\gamma;$$

daher der Effectverlust in Folge der Luftreibung

(2) . . . $e = E'' - E' = M\,(H'' - H')\,M\gamma$.

Dieser Effectverlust wird also durch die Größe des Unterschiedes zwischen den effectiven Manometerhöhen H'' und H' bestimmt. Uebereinstimmend mit den Erfahrungen bei der Bewegung des Wassers in Röhren steht dieser Unterschied H'' — H'

a) mit dem Abstande L zwischen den beiden Beobachtungspunkten I und II im geraden Verhältnisse;

b) mit dem Durchmesser D der Röhren im verkehrten Verhältnisse, endlich

c) hat auch die Geschwindigkeit U der Luft einen wesentlichen Einfluß auf den Effectverlust, indem letzterer im geraden quadratischen Verhältnisse von U zunimmt.

Bezeichnet α einen Erfahrungscoefficienten, so kann man daher setzen:

$$(3) \quH'' - H' = \alpha \frac{L}{D} U^2$$

Die absoluten Pressungshöhen h'' und h' haben auf den Werth von e keinen wesentlichen Einfluß.

Die Geschwindigkeit U läßt sich aber wegen

$$M = \frac{D^2 \pi}{4} U$$

ausdrücken durch:

$$U = \frac{4M}{D^2 \pi}$$

Die Windmenge M hängt wieder von der Zahl N der offenen Düsen, vom Durchmesser d und von der Ausflußgeschwindigkeit c ab, und man hat dafür den Ausdruck:

$$M = k N \frac{d^2 \pi}{4} c ,$$

wenn k den Ausflußcoefficienten bedeutet. Es ist daher auch:

$$U = \frac{4}{D^2 \pi} \cdot k N \frac{d^2 \pi}{4} c$$

$$U = \frac{d^2}{D^2} k N c$$

Bezeichnet H die effective Manometerhöhe vor den Düsen und δ das Gewicht einer kub. Einheit Luft von atmosphärischer Dichte, so hat man

$$c = \sqrt{2 g H \frac{\delta}{\gamma}}$$

es ist daher mit Benützung dieses Werthes für c

$$U^2 = \frac{d^4}{D^4} k^2 N^2 2 g H \frac{\delta}{\gamma} , \text{ also nach Formel (3)}$$

$$H'' - H' = \alpha k^2 2 g \frac{\delta}{\gamma} \frac{d^4}{D^5} N^2 L H .$$

Setzt man das aus lauter constanten Factoren bestehende Product

$$(4) \quad \ldots\ldots\ldots \quad \alpha k^2 2g \frac{\delta}{\gamma} = \zeta,$$

so kann man den Unterschied zwischen den effectiven Manometerhöhen auch darstellen durch:

$$(5) \quad \ldots\ldots\ldots \quad H'' - H' = \zeta \frac{d^4}{D^5} N^2 L H$$

d'Aubuisson fand aus vielen von ihm abgeführten Versuchen, wobei aber nicht die effectiven Höhen H'', H' und H, sondern die Pressungshöhen h'', h' und h beobachtet und in Rechnung gebracht wurden:

$$\zeta = 0{,}0238.$$

Ich stellte es mir zur Aufgabe, die Richtigkeit dieses Luftreibungscoefficienten bei Gelegenheit anderer Gebläse-Versuche, die ich im k. k. Gußwerke bei Maria-Zell im laufenden Jahre abführte, mit Berücksichtigung der effectiven Manometerhöhen durch eigene Versuche zu prüfen.

Die dabei angewendete Windleitung ist im Ganzen 103 Meter (327 Fuß) lang und 0,210 Meter (8 Zoll) weit; sie besteht aus genietetem Eisenblech mit gußeisernen Kränzen und ist eigentlich zur Dampfheizung für ein längeres Local bestimmt, wurde daher bloß gelegentlich zur Windleitung verwendet. Die ganze Windleitung ist in Fig. 19 übersichtlich dargestellt; man sieht, daß dieselbe aus zwei geraden Partien von bedeutender Länge besteht, zwischen welchen ein viermal gebogenes Stück eingeschaltet ist. Um mit verschiedenen Windmengen und bei verschiedenen Geschwindigkeiten zu experimentiren, wurde die äußerste Mündung bei VIII. nach einander mit gußeisernen Platten geschlossen, an welche je ein düsenförmiges 4 Zoll langes Mundstück von 0,039, 0,066 und 0,105 Meter, oder von $1\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{2}$ und 4 Zoll Durchmesser angegossen war. Außerdem wurde auch ohne jeden Düsenansatz durch die 8zöllige Röhrenmündung unmittelbar geblasen. Den durch die Windleitung streichenden gepreßten Wind lieferte ein Ventilator, dessen Anwendung den Vortheil mit sich brachte, daß die Manometerstände nur sehr geringe Schwankungen wahrnehmen ließen. Die Manometer wurden übrigens an den in Fig. 19 mit römischen Zahlen bezeichneten Punkten in der oben beschriebenen Weise und an jedem Punkte doppelt beobachtet, indem der horizontale Schenkel des Hülfsröhrchens das einemal gegen die Windrichtung, das anderemal entgegengesetzt, nämlich nach der Windrichtung gestellt wurde.

Für die einzelnen geraden Rohrstücke sind die Beobachtungsdaten im metrischen Maaße, nach den Röhrenlängen und Düsendurchmessern gruppirt, in nachstehender Tabelle zusammengestellt:

Resultate der Versuche zur Bestimmung des Widerstandscoefficienten bei der Bewegung der Luft durch lange Röhrenleitungen.

Versuchs-Nummer.	Bezeichnung der beiden Beobachtungspunkte. Nummer	Entfernung der beiden Beobachtungspunkte. L	Düsendurchmesser. d	Effective Manometerhöhe am 1. Manometer. H''	Effective Manometerhöhe am 2. Manometer. H'	Effective Manometerhöhe an der Düse. H	Berechneter Widerstandscoefficient. ζ
		Meter.					Zahl.
1	II	21 2	0,210	0,262	0,215	0,022	0,0205
2	und	21,2	0,105	0,300	0.273	0,155	0,0275
3	IV	21,2	0,066	0,350	0,342	0,305	0,0266
4	VI	22,9	0,210	0 122	0,070	0,022	0,0217
5	und	22 9	0,105	0.218	0,183	0,155	0 0330
6	VII	22,9	0,066	0,325	0,313	0,305	0,0541
7	V	40,3	0,210	0,152	0,070	0,022	0,0194
9	und	40,3	0,105	0.240	0.183	0,155	0 0306
8	VII	40 3	0,066	0,330	0,313	0,305	0,0435
10	VI	44,7	0,210	0.122	0,023	0,022	0,0211
11	und	44.7	0,105	0,218	0,155	0,155	0 0305
12	VIII	44,7	0,066	0,325	0,303	0,305	0.0346
13	V	61,4	0,210	0,152	0,023	0,022	0,0196
14	und	61 4	0,105	0,240	0,155	0,155	0,0296
15	VIII	61,4	0,066	0,330	0 303	0,305	0,0304

In dieser Tabelle erscheinen die aus den Daten sich ergebenden Werthe des Coefficienten ζ mit Benützung der Formel (5) berechnet; man hat nämlich:

$$(6) \quad \ldots\ldots \quad \zeta = \frac{(H'' - H')\, D^5}{N^2 L\, d^4 H}$$

Für die abgeführten Versuche ist die Düsenzahl $N = 1$ und der Röhrendurchmesser $D = 0{,}210$ zu setzen.

Aus den Versuchen 1, 4, 7, 10 und 13, welche bei ganz offener Röhrenmündung abgeführt wurden, folgt im Mittel:

$$\zeta_0 = 0{,}0205$$

und nach der Methode der kleinsten Quadrate:

$$\zeta_0 = 0{,}0202.$$

Die übrigen Versuche, mit Ausnahme von 6 und 9, welche wegen zu abweichender Resultate nicht berücksichtigt wurden, geben im Mittel den Werth:

$$\zeta = 0{,}0303$$

und nach der Methode der kleinsten Quadrate fast dasselbe, nämlich:

$$\zeta = 0{,}0306.$$

Der Grund, warum die beiden Werthe von ζ_0 und ζ von einander abweichen, liegt darin, daß bei ganz offener Windleitung keine Contraction wie bei Düsen stattfindet; der Contractionscoefficient k^2 muß daher aus dem berechneten Werthe für ζ_0 durch Division ausgeschieden werden, und es ist also:

$$\zeta = \frac{\zeta_0}{k^2}, \text{ daher}$$

$$k = \sqrt{\frac{\zeta}{\zeta}} = \sqrt{\frac{0{,}0202}{0{,}0306}} = 0{,}81,$$

welcher Werth mit dem für conische Ausflußröhren (Düsen) gefundenen Ausflußcoefficienten ($= 0{,}85$) sehr nahe übereinstimmt.

Es ist daher der Röhrenwiderstands-Coefficient für jenen Fall, wenn durch Düsen geblasen wird, sehr nahe:

$$(7) \quad \ldots\ldots\ldots \quad \zeta = 0{,}03,$$

also etwas größer, als derselbe von d'Aubuisson bestimmt wurde.

Man hat demnach:

$$(8) \quad \ldots \quad H'' - H' = 0{,}03\, \frac{d^4}{D^5}\, N^2 L\, H.$$

Denkt man sich das Manometer, welches die Höhe H' anzeigt, bis an die Düse gerückt, so muß

$$H' = H$$

gesetzt werden, und es gibt $H'' - H$ den Verlust an effectiver Höhe für die ganze Länge L der Windleitung vom Beobachtungspunkte für H'' angefangen, bis zur Düsenmündung.

Man hat dann:

$$H'' - H = 0{,}03 \frac{d^4}{D^5} N^2 L H, \text{ also}$$

$$(9) \quad \ldots \quad H'' = \left(1 + 0{,}03 \frac{d^4}{D^5} N^2 L\right) H.$$

Mit Hülfe dieser Formel läßt sich aus der gegebenen effectiven Manometerhöhe H in oder vor den Düsen die effective Manometerhöhe H'' für einen beliebigen Abstand L leicht berechnen. Ist z. B. der Durchmesser zweier Hohofendüsen

$$d = 30''' = 0{,}066 \text{ Meter},$$

und jener der geraden Windleitung

$$D = 10'' = 0{,}263 \text{ Meter},$$

soll ferner die effective Manometerhöhe an den Düsen

$$H = 24''' \text{ Quecksilber} = 0{,}715 \text{ Meter Wassersäule}$$

betragen, so wird die effective Manometerhöhe in einem Abstande $L = 100$ Meter von den Düsenmündungen sich ergeben aus:

$$H = \left(1 + 0{,}03 \frac{(0{,}066)^4}{(0{,}263)^5} 2^2 . 100\right) 0{,}715$$

$$= 1{,}18 . 0{,}715 = 0{,}844 \text{ Meter}.$$

Die effective Manometerhöhe H'' muß also in 100 Meter Distanz um 18 Proc. größer gehalten werden, als vor den Düsen.

Tritt die Luft aus der Windleitung unmittelbar, ohne Anwendung von Düsen, heraus, so muß statt des Coefficienten $\zeta = 0{,}03$ der Coefficient $\zeta = 0{,}02$ in Rechnung genommen werden.

Die abgeführten Versuche liefern auch einige Anhaltspunkte zur Schätzung des Verlustes an effectiver Druckhöhe in Folge von Biegungen der Windleitung. Die vier Kniee, welche ungefähr im ersten Drittel der Leitung vorkommen, waren nach einem mittleren Halbmesser = 8 Zoll = 0,21 Meter, also ziemlich stark gekrümmt. Außer dem Verluste an effectiver Höhe, welcher aus der Länge $l = 10$ Meter des ganzen Röhrenstückes zwischen IV und V entspringt, hat der Verlust betragen: bei einer Luftgeschwindigkeit

von 15,6 Meter für 1 Knie 0,011 Meter
„ 10,4 „ „ „ 0,005 „
„ 5,9 „ „ „ 0,002 „

Als besondere in diesen Versuchen gemachte Wahrnehmung möge hier erwähnt werden:

1. Daß der Unterschied H — h = s, d. i. die in der Geschwindigkeit der Luft begründete Zunahme an Manometerhöhe bei jedem Versuche in der ganzen Erstreckung der Windleitung sich ziemlich gleich geblieben ist, woraus hervorgeht, daß die Geschwindigkeit U in allen Querschnitten der Windleitung dieselbe war. Dadurch wird die von d'Aubuisson aufgestellte Behauptung widerlegt, daß die Geschwindigkeit in der Richtung der Bewegung allmählich zunimmt.

2. Beim Blasen durch die kleinste Düse von 1½ Zoll im Durchmesser unter der Pressung H = 0,35 Meter = 13⅓ Zoll war keine Abnahme an effectiver Manometerhöhe mehr bemerkbar.

3. Die Manometerhöhen waren nur bei Anwendung größerer Düsen, also bei größerer Geschwindigkeit stationär, bei kleineren Düsen fand ein merkliches Schwanken statt, welches beim gänzlichen Schluß ins Schwingen überging. Der Grund dieser Erscheinung liegt in der Wirkungsweise der windliefernden Maschine, nämlich im Ventilator.

XXXVI.

Verbesserte Schütze für Turbinen, von dem Maschinenbauer Cheneval zu Pontoise im Depart der Seine und Oise.

Aus Armengaud's Génie industriel, August 1856, S. 100.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Seitdem man sich mit der Construction der Turbinen beschäftigt, hat man Schützen vorzurichten gesucht, welche die Menge des Aufschlagwassers nach dem veränderlichen und verfügbaren Volum des Gefälles zu reguliren gestatten. Jedoch können von allen bis jetzt gemachten Entwürfen nur wenige die wesentliche Bedingung erfüllen, die Einlaßöffnungen genau in Beziehung zur Wassermenge zu setzen.

Die von Hrn. Cheneval erfundene Vorrichtung scheint aber die Aufgabe vollständig zu lösen; sie beruht nämlich auf dem Princip, die

verschiedenen einzelnen Schützen, welche sich an die Leitschaufeln legen, unabhängig von einander öffnen oder verschließen zu können; man bestimmt die Anzahl von Oeffnungen, welche genau der verfügbaren Wassermenge entsprechen und verschließt nach Erforderniß eine größere oder kleinere Anzahl derselben.

Der Mechanismus, welcher dazu dient, diese einzelnen Schützen zu bewegen, hat eine sehr einfache Construction, ist nicht kostspielig und läßt sich mit großer Leichtigkeit benutzen.

Fig. 3 ist der senkrechte Durchschnitt einer von oben zu beaufschlagenden Druckturbine, die Schütze auf der einen Seite geöffnet, auf der andern verschlossen.

Fig. 4 ist die Ansicht von oben oder Grundriß derselben mit den verbesserten Schützen.

Fig. 5 ist ein Durchschnitt durch die Mitte der Leit- und der Turbinenschaufeln.

Man ersieht zuvörderst aus diesen Figuren, daß, der gewöhnlichen Construction der Turbinen entgegen, den Schaufeln derselben eine größere Breite gegeben wird als den Leitschaufeln, damit sich die Luft frei entwickeln kann, was seitwärts geschieht, ohne daß man dazu besondere Oeffnungen im Rade anzubringen braucht.

Man richtet den ganzen Motor so vor, daß die Anzahl der Leitschaufeln und folglich die Anzahl der Schützen größer ist als diejenige der Radschaufeln. Für eine Turbine, die 30 bis 32 Schaufeln erhalten soll, wendet man z. B. 40 bis 44 Schützen und eben so viele Leitschaufeln an. Diese Einrichtung gewährt den Vortheil, daß die Aufschlagwasser auf dem ganzen Umfange der Turbine besser vertheilt werden und man daher einen höhern Nutzeffect erlangt.

Die eigentlichen Schützen **A**, welche man von Holz oder von Metall anfertigt, oder aus beiden Materialien combinirt, liegen an den verticalen Wänden der Leitschaufeln c genau an und es ist ein jeder mit einem Bügel oder Ohr b versehen, wodurch er mit dem eisernen Hebel **L** verbunden ist, mittelst dessen er leicht geöffnet oder verschlossen werden kann, indem man denselben aufzieht oder niederläßt.

Diese Hebel haben ihre Drehpunkte in den eisernen Lagern c, welche auf den innern Rand des gußeisernen Kranzes **C** festgeschraubt sind; letzterer ist mit seinen Leitschaufeln versehen und auf dem ebenfalls gußeisernen Kreuz oder der Platte **I** befestigt. Die Hebel sind überdieß in der Ebene, in welcher sie sich bewegen müssen, durch eiserne Leiter g festgehalten, die durch den Kranz **M** vereinigt und auf derselben Platte **I** befestigt sind.

Stählerne oder aus vulcanisirtem Kautschuk bestehende Federn sind zwischen diesen Leitungen angebracht, die einen um über, die andern um unter den Hebeln zu wirken, folglich als Aufhalter für dieselben zu dienen und sie in der Stellung zu erhalten, in der sie bleiben müssen.

Zur Bewegung dieser Reihe von Schützhebeln hat der Erfinder zwei Stirnräder **D** und **E** über einander angebracht, die jedoch unabhängig von einander sind und sich frei um die Nabe der Platte **I** drehen können.

In der Nähe der Peripherie des unteren Rades **D** sind Bolzen oder Nägel **K** angebracht, auf der Abbildung drei, übrigens mehr oder weniger, je nach der Anzahl von Schützen, die man auf einmal verschließen will. Jedenfalls muß man sie symmetrisch und in gleicher Entfernung von einander anbringen, um gleichzeitig auf entgegengesetzte (nicht die auf einander folgenden) Schützen einzuwirken.

Man dreht das Rad **D** mittelst des Getriebes **F**, dessen stehende Welle **F'** über die Sohle der Fabrik verlängert ist und in eine Kurbel **m** endigt, die man mit der Hand bewegt.

Ebenso wie bei dem untern Rade **D** sind in der Nähe der Peripherie des obern Rades **E**, jedoch darunter, Nägel **H** angebracht, welche auf die Hebel **L** einwirken, während man mit Hülfe des Getriebes **G**, seiner stehenden Welle **G'** und der Kurbel **m'** dieses Rad bewegt.

Je nachdem man also das eine oder das andere der Räder **D** und **E** bewegt, kann man die Hebung oder Senkung der Hebel, folglich der entsprechenden Schützen bewirken und dadurch die Leitschaufeln **C**, welche die Aufschlagwasser in die Schaufeln der Turbine führen, öffnen oder verschließen.

Am obern Theile der verlängerten Nabe oder Welle der Scheibe, welche die Schütze trägt, ist eine gußeiserne Hülse **J** angebracht, um die Hebung der Stirnräder, wenn sie im Betriebe sind, zu verhindern. Ueber dieser Hülse befindet sich ein Mantel von dünnem Kupfer- oder verzinktem Eisenblech, der sich bis über den oberen Wasserspiegel erhebt, um den Hals **d** von Rothguß, welcher die Turbinenröhre hält, zu schützen.

XXXVII.

Bewegung der Spindeln bei den Spinnmaschinen; von dem Maschinenbauer Köhler zu Bitschweiler im Oberrhein-Departement.

Aus Armengaud's Génie industriel, August 1856, S. 99.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Diese Verbesserung besteht in der eigenthümlichen Anordnung beweglicher und federnder Röhren, mit deren Hülfe man jede Spindel einer Spinnmaschine für sich und unabhängig von der allgemeinen Bewegung aufhalten kann.

Fig. 24 ist der Aufriß einer Spindel, welche durch ein Kannenrad e und ein langes, lose auf der Spindel G laufendes Getriebe a bewegt wird. Diese Spindel ist mit einer gespaltenen oder geschlossenen Röhre A umgeben, die aus Stahl oder jeder andern federnden Substanz bestehen kann und gegen die Spindel drückt, auf welcher sie durch den Stift d (Fig. 25) zurückgehalten wird, auf den sich die Coulisse b verschieben läßt. Die Röhre kann sich daher ohne die Spindel nicht drehen, aber auf derselben auf- und niedergeschoben werden.

Der untere Theil dieser Röhre ist mit einem halbkreisförmigen Rande i (Fig. 25 und 26) versehen; derselbe stößt, wenn er, wie Fig. 24 zeigt, gesenkt ist, gegen den an dem Getriebe angebrachten Aufhaltstift h.

Dieses Getriebe wird auf der Spindel mittelst des Ringes c zurückgehalten, welcher auf ihr durch eine Druckschraube befestigt ist. Ein ähnlicher Ring g, welcher unterhalb des Halses B ebenfalls auf der Spindel befestigt ist, verhindert, daß letztere aus ihrer Pfanne C tritt, wenn man die Röhre A in die, in Fig. 25 angedeutete Stellung erhebt.

Man sieht daher, daß es zum Aufhalten der Spindel genügt, die Röhre A zu heben, welche man zwischen den Fingern hält, oder die sich selbst oben erhält, wenn man die Spindel wie eine Feder anzieht. Durch diese Wirkung wird der Rand i von dem Aufhaltstift h des Getriebes gelöst, und da nun letzteres frei geworden ist, so dreht es sich allein, ohne die Spindel mitzuführen; das Gegentheil findet natürlich statt, wenn die Röhre niedergegangen ist, der Rand i wird dann durch den Stift des Getriebes mitgeführt und die Spindel dreht sich mit ihm.

XXXVIII.

Verbesserungen an circularen Strumpfwirkerstühlen, welche sich John, William und Henry Thornton zu Nottingham, am 10. October 1855 patentiren ließen.

Aus dem London Journal of arts, Nov. 1856, S. 274.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Diese Erfindung besteht in einer eigenthümlichen Combination der mechanischen Theile eines Strumpfstrickerstuhls. Es kommen nämlich zwei Cylinder in Anwendung, deren jeder an seinem Umfange so viele Rinnen enthält, als Stricknadeln vorhanden sind. Diese Cylinder sind dicht hintereinander angeordnet und rotiren gleichzeitig, so daß die Nadeln von den Rinnen des einen in die des andern gleiten können. Jede dieser Nadeln hat an beiden Enden ein Häkchen, so daß die Arbeit abwechselnd an beiden Nadelenden vor sich geht. Das Hin- und Hergleiten der Stricknadeln von einem Cylinder zum andern wird mit Hülfe geneigter Flächen oder Führungen bewerkstelligt. Das Fabricat wird über die Köpfe der Nadeln hinweggezogen, während diese sich in den Rinnen bewegen.

Fig. 6 stellt eine solche Maschine in der Seitenansicht, Fig. 7 im Grundrisse dar. a, a sind zwei Cylinder, deren jeder an seinem Umfange mit Rinnen d, d versehen ist. Diese Cylinder, deren Enden nahe bei einander liegen, rotiren gleichzeitig in geeigneten Lagern b, b, und werden durch Zahnräder in Bewegung gesetzt, welche an den Röhren oder Cylindern a, a, d, d befestigt sind. In den Rinnen der Cylinder gleiten Nadeln, von denen eine in Fig. 8 besonders dargestellt ist. Während die Cylinder rotiren, gleiten in Folge der Wirkung der stationären geneigten Flächen e, e, f, f die Nadeln aus den Rinnen des einen Cylinders in diejenigen des andern. Die Spitzen der Flächen oder Führungen e, e treten nämlich unter die Haken der Nadeln und schieben sie, während der Cylinder rotirt, aus den Rinnen des einen Cylinders in die gegenüberliegenden Rinnen des andern. Während dieses Vorganges werden die Maschen dadurch gebildet, daß die Maschenräder g, g den Faden von den Fadenlegern g', g' zwischen die Nadeln senken. Die Räder h, h drücken sodann die Haken der Nadeln herab, worauf die gebildete Arbeit durch die fernere Bewegung der Nadeln in den Rinnen über die Nadelhaken geschlagen wird. Bei ihrer fortgesetzten Rotation mit den Cylindern a, d kommen die Nadelhaken mit den geneigten Flächen f, f in Berührung,

wodurch sie nach dem andern Cylinder zurückgetrieben werden. Hier werden sie von der Spitze der geneigten Fläche e ergriffen und in die gegenüberstehenden Rinnen bewegt. So wiederholt sich die Maschenbildung, die gelieferte Arbeit aber wird mittelst einer belasteten Schnur durch einen der Cylinder a gezogen und über eine Rolle geleitet.

XXXIX.

Doppelt und continuirlich wirkende Blasebälge für Schmieden; von den Gebrüdern Enfer, Mechaniker zu Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Octbr. 1856, S. 180.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Gebrüder Enfer, welche sich seit Jahren mit der Anfertigung von Gebläsen für Schmieden beschäftigen, ließen sich neuerlich einen verbesserten Apparat dieser Art patentiren, den wir hier beschreiben wollen. Er vereinigt Wohlfeilheit mit den wesentlichen Bedingungen einer ununterbrochenen Speisung der Schmiedefeuer mit Wind.

Fig. 1 ist ein Durchschnitt des Balges nach seiner Achse, aus welchem man alle Theile, aus denen er besteht, erkennen kann.

Fig. 2 ist ein Grundriß, das bewegliche Feuer als weggenommen gedacht.

Aus Fig. 1 ersieht man, daß dieses doppeltwirkende Gebläse mit darüber befindlichem Feuer, aus einem cylindrischem Blasebalg **A** besteht, der an einer, an dem Gehäuse **B** angebrachten Platte a befestigt ist.

In der Platte a sind zwei, durch die Ventile **C**, **D** verschlossene Oeffnungen angebracht; die erstere **C** ist mit einem blechernen Mantel a' bedeckt, welcher sie von dem obern Theile des Balges oder dem Windbehälter **E** absondert, während die zweite diesen Raum mit dem eigentlichen Gebläse verbindet.

Der cylindrische Blasebalg **A** ist von dem untern Raum des Mantels **B** durch die Platte b getrennt, welche mit einem Ventil **D'** versehen ist.

Der Mantel **B** ist unten mit einer hölzernen Platte c verbunden, und diese mit vier eisernen Füßen versehen, welche auf dem Boden stehen.

Auf dem Deckel d des Mantels ist das Schmiedefeuer befestigt.

Ein Ventil E' setzt den Behälter, in welchem sich der Balg A bewegt, mit dem Luftreservoir E in Verbindung. In diesem Reservoir ist eine Art Kolben G angebracht, der fast dieselbe Form wie der Blasebalg A hat, sich von demselben aber dadurch unterscheidet, daß dieser stets zu sinken sucht, wozu er durch die gußeiserne Platte e am untern Theil veranlaßt wird, während der Kolben G durch eine conische Springfeder g gespannt wird, die einerseits an der Platte f und anderseits unter der sphärischen Kappe e' befestigt ist; letztere bedeckt die Oeffnung durch welche die Feder g geht.

Eine Oeffnung o, an der Seite des Luftbehälters E, stellt die Verbindung zwischen diesem und der Form des Schmiedefeuers, mittelst der gekrümmten Röhre H her, welche durch eine Flantsche mit dem Mantel verbunden ist.

Der Theil der Form in welchen die Luft einströmt, ist so angeordnet — wie man deutlich aus Fig. 1 ersieht — daß die Schlacken, welche sich im Herde bilden, nicht in das Innere des Gebläses gelangen können.

In der Mitte der gußeisernen Platte c, c ist eine schmiedeiserne Mutterschraube e' angebracht, welche das mit einem Gewinde versehene Ende einer eisernen Stange K aufnimmt, die unten in ein Quadrat k endigt, an welchem zwei Klauen d' angebracht sind. Diese sind mit dem Hebel L verbunden, der sich um einen Nagel, in dem an dem Mantel befestigten Bügel l dreht.

Das andere Ende des Hebels L ist an der Stange P befestigt, welche die Verbindung mit dem Schwengel M herstellt; letzterer dreht sich um den Nagel N, der am Schmiedefeuer I befestigt ist.

Die Stange K geht durch die Platte b mittelst einer Büchse p, p', welche durch eine Leder- oder Kautschuk-Liederung den Durchgang der Luft neben der Stange verhindert.

Die Wirkung der gußeisernen Platte e kann man durch diejenige einer conischen Springfeder ersetzen, welche unten mit den Klauen d' und oben mit der Platte b verbunden würde.

Diese kleine tragbare Schmiedesse wird folgendermaßen betrieben:

Indem man auf den Schwengel mittelst des Griffes M einwirkt, wird der Hebel L in Bewegung gesetzt und dieser überträgt mittelst der Klauen d' die Bewegung auf die Stange K und folglich auf den eigentlichen Blasebalg A. Bei dieser aufsteigenden Bewegung des Balges öffnet sich das Ventil D' und läßt Luft in den Raum A' gelangen, während die im Innern des Balges A enthaltene Luft in Folge der Zu-

sammenpressung des Behälters E entweicht, indem sich das Ventil E' öffnet. Wenn dagegen der Hebel L niedergeht, so schließt sich das Ventil D, das Ventil C öffnet sich und läßt äußere Luft eindringen, welche durch die Oeffnung c' ins Innere des Blasebalgs A gelangt.

Während dieser Zeit und in Folge derselben niedergehenden Bewegung schließt sich das Ventil D' und die in dem Raum A' enthaltene Luft entweicht durch das Ventil D in den Behälter E. Man sieht daher, daß bei jeder Bewegung des Hebels L, sey es aufwärts oder abwärts, Luft in den Behälter E gelangt.

Der Raum dieses Behälters ist mit der Oeffnung o verbunden, welche die Communication mit der Form der Art herstellt, daß aus letzterer weniger Luft ausströmen kann, als sie empfängt. Daraus folgt, daß die Luft, welche unter die Platte f tritt, dem Blasebalg G eine aufsteigende Bewegung ertheilt, die den Windstrom regulirt und ihn zu einem continuirlichen macht. Der Blasebalg ist also wirklich ein doppelt und ununterbrochen wirkender.

XL.

Apparat zum Beschicken der Oefen der Locomotiven mit Brennmaterial, welchen sich Thomas Russell Crampton, Civilingenieur zu London, am 6. Decbr. 1855 patentiren ließ.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Novbr. 1856, S. 370

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Verbesserung des Erfinders besteht in der Construction eines Dampfkessel-Ofens mit einer oder mehreren Oeffnungen in gleicher Höhe mit der oberen Fläche des Rostes und unter der Oberfläche des auf demselben brennenden Brennmaterials, damit die continuirlich durch die Oeffnungen in den Ofen gepreßten Kohlen längs des Rostes ihren Weg nehmen und die brennenden Kohlen in die Höhe heben. Zu diesem Zwecke kann man sich gewöhnlicher, gerader, fester Roststäbe bedienen. Wenn dieselben nicht lang sind, so gibt man dem Ofen nur an dem einen Ende eine Oeffnung und bringt daselbst einen Druckolben mit einem geeigneten

Rumpf oder Kohlenbehälter an. Dieser Kolben wird entweder aus freier Hand oder durch die Maschine in hin- und hergehende Bewegung gesetzt. Statt dessen kann man sich aber zum Betrieb des Beschickungsapparates einer besonderen kleinen Dampfmaschine bedienen. Ist der Rost lang, so ist derselbe von beiden Enden aus zu beschicken.

Fig. 9 stellt einen Theil einer mit diesem Beschickungsapparat ausgestatteten Locomotive in der Seitenansicht, Fig. 10 im senkrechten Querschnitt und Fig. 11 im Horizontaldurchschnitt dar. **A** ist der zur Aufnahme des Brennmaterials dienliche Rumpf. **B** eine mit dem Feuerkasten communicirende Oeffnung, deren unterer Theil mit der Oberfläche des Rostes in gleicher Höhe liegt. In der Nähe der Oeffnung **B** befindet sich eine Büchse p, worin der Stößer oder Kolben **C** durch eine kleine Dampfmaschine **D** in hin- und hergehende Bewegung gesetzt wird. An der Kurbelwelle des Maschinchens befindet sich nämlich eine endlose Schraube **E**, welche in das Schraubenrad **F** greift, dessen Achse die kleine Kurbel **G** enthält, welche den Stößer **C** mittelst der Schubstange **H** in Bewegung setzt. Die Wirkungsweise des Apparates ist folgende. Das Brennmaterial fällt abwechselnd zu beiden Seiten seines Drehungszapfens vor den Stößer, wird in der Richtung der punktirten Linien k, k nach beiden Seiten des Feuerkastens hin, und da es einem Widerstande begegnet, aufwärts getrieben. Die Dicke der Kohlenschichte im Ofen läßt sich natürlich nach Umständen reguliren. Der Rost braucht nicht nothwendig horizontal zu seyn, man kann ihm z. B. die durch die Punktirung **V** angedeutete Lage geben.

Wichtig und wesentlich ist die Anwendung einer unabhängigen Dampfmaschine bei Locomotiven, welche den Beschickungsapparat in Thätigkeit setzt, so wie die Anordnung, vermöge welcher die Beschickung nach Belieben regulirt werden kann. Der Apparat bleibt, während die Locomotive still steht, in Bewegung, und kann, wenn noch kein Dampf im Kessel ist, mit Hülfe der an dem Schwungrädchen n befestigten Handhabe m in Thätigkeit gesetzt werden.

XLI.

Warmwasserheizungs-Apparat, welchen sich Angier March Perkins zu London, am 6. Decbr. 1855 patentiren ließ.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Novbr. 1856, S. 392.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Den Gegenstand dieser Erfindung bildet die Heizung von Zimmern und ganzen Gebäuden mittelst eines gewöhnlichen Warmwasserapparates in Verbindung mit einem Hochdruckapparat oder einem Apparat, in welchem das Wasser in geschlossenen Röhren circulirt. Diese Apparate verbinde ich dergestalt, daß die Windungen des Hochdruckapparates in den Kessel des Niederdruckapparates treten und das Wasser desselben erwärmen. Die Windungen des Hochdruckapparates können ganz oder zum Theil in dem Kessel des Niederdruckapparates eingeschlossen seyn; im letztern Falle dient der Rest des Systems zur Unterstützung des Niederdruckapparates beim Heizen des Gebäudes.

Fig. 22 stellt diesen Apparat in der Seitenansicht, Fig. 23 im Grundrisse dar. **A, A** ist der Apparat mit dünnen Heißwasserröhren in seiner einfachsten Gestalt. **B, B** ist ein gewöhnlicher in die freie Luft sich öffnender Warmwasserapparat ohne Kessel. Die Stelle des Kessels vertritt die Röhre **C**. Wenn die Circulationsröhre a' des dünnröhrigen Apparates durch die Röhre **C** des ins Freie mündenden Niederdruckapparates geführt wird, so wird das Wasser des letzteren erwärmt, indem es der Röhre a', deren Temperatur man den Siedepunkt nicht bedeutend überschreiten läßt, die Wärme entzieht. Auf diese Weise läßt sich eine nützliche Combination herstellen, wenn das Heizvermögen eines gewöhnlichen Warmwasserapparats erhöht werden soll. Wenn es die Umstände erfordern, die Temperatur des Apparates **A** niedriger zu halten, so leitet man die Circulationsröhre durch eine Wassercisterne, welche als Bad oder für sonstige häusliche Zwecke benutzt werden kann.

XLII.

Gemauerte Gebläseregulatoren; vom Oberbergingenieur E. Gruner zu Saint-Etienne.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Juli 1856, durch das polytechnische Centralblatt, 1856, Nr. 23.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Bekanntlich regulirt man die Geschwindigkeit der Gebläseluft durch große Räume von constantem Inhalt. Man gibt denselben bei langsam gehenden Gebläsemaschinen den 20- bis 30fachen Inhalt des Gebläsecylinders, stellt sie gewöhnlich aus Eisenblech her und legt sie so neben die Hohöfen, daß die Circulation so wenig als möglich gestört wird, was wegen ihrer großen Dimensionen nicht immer leicht ist. Die Regulatoren aus Eisenblech sind zwar einfach, aber theuer und wegen der Oxydation des den atmosphärischen Einflüssen ausgesetzten Blechs beständigen Reparaturen unterworfen. Um diesen Uebelständen auszuweichen, hat der Verfasser auf dem Hüttenwerk L'horme im Pouzin (Ardèche) die Regulatoren aus Mauerwerk hergestellt und unter den Boden versenkt. Die ganze Schwierigkeit einer solchen Anlage besteht darin, das Mauerwerk völlig dicht abzuschließen, und dieß ist auch wahrscheinlich der Grund gewesen, warum man diese Regulatoren bis jetzt immer wieder abgeworfen hat. Doch mit Unrecht; denn mit gutem hydraulischen Kalk lassen sie sich ganz leicht dicht herstellen, wie die Regulatoren der Hütte im Pouzin beweisen.

Der Boden auf den Hüttenwerken im Pouzin gehört den Alluvionen des Rhonethals an und wird hier aus einer mächtigen Schicht unzusammendrückbaren Kieses gebildet, welche mit einer 2—3 Meter dicken Lage Dammerde bedeckt ist. Alle einigermaßen wichtigeren Bauwerke der Hütte, für welche die geringste Senkung nachtheilig seyn würde, sind auf diese Kiesschicht gegründet, und dieß ist auch mit den drei zu besprechenden Regulatoren der Fall, von denen die beiden ersten im Jahr 1847 gebaut wurden.

Dieselben haben, wie Fig. 16 zeigt, die einen Durchschnitt rechtwinkelig zur Achse darstellt, die Form eines hohlen Halbcylinders mit horizontaler Achse von 25 Meter Durchmesser und liegen neben den Gründungen der Hohöfen. Der bloßgelegte Kies wurde mit einer Schicht Mörtel bedeckt, welcher mit großer Sorgfalt hergestellt war und eine Dicke

von mindestens 0,65 Meter hatte. Derselbe bestand aus 1 Volumtheil hydraulischen Kalkes bester Qualität, 2 Volumtheilen reinen und gewaschenen quarzigen Sandes und 4 Volumtheilen geschlagener Kieselsteine. Der gebrannte Kalk wurde durch Eintauchen gelöscht und mindestens 24 Stunden lang in Ruhe gelassen; dann wurde er mit dem Sande gemischt und zerrieben und der entstandene Mörtel 8 Tage im Haufen liegen gelassen, wodurch allen noch nicht gelöschten Kalktheilen Gelegenheit gegeben wurde sich mit dem Wasser zu verbinden. Endlich mischte man die geschlagenen Kieselsteine darunter und etwas Wasser zu.

Dieser Mörtel wurde in horizontalen Lagen von 20 Centimeter Dicke aufgetragen und gehörig festgestampft. Die größte Sorgfalt muß auf die letzte Lage verwendet werden, weil diese in unmittelbarer Berührung mit dem Gebläse steht. Man bedeckte dieselbe noch mit einem 10 Centimeter dicken Ueberzug von gesiebtem Mörtel, den man mit der Kelle auftrug. In den ersten 8 Tagen wurde dieser Ueberzug täglich festgestampft und immer wieder angefeuchtet, damit er nicht zu schnell trocknete und aufriß. Hierauf legte man die Lehrgerüste in 0,5 Meter Entfernung von einander und überdeckte sie mit Fichtenbretern von 30 Millimetern Dicke. Ueber diesen führte man ein Gewölbe von 0,12 Meter Stärke aus gut gebrannten und ganz in den Mörtel eingetauchten Ziegelsteinen auf. Die gußeisernen Windleitungen wurden zuvor, möglichst rechtwinkelig gegen das Gewölbe, auf den Lehrbögen befestigt und dann auf eine vollkommene Verbindung der Röhre mit dem Gewölbe die größte Sorgfalt verwendet. Das eine Ende des Gewölbes wurde durch eine verticale Ziegelmauer geschlossen; das andere aber blieb offen, um dem Mauerwerke Gelegenheit zum vollständigen Trocknen zu geben und die Vollendung der inneren Arbeit, welche große Sorgfalt erfordert, zu erleichtern. Nach Beendigung dieser Operation umgibt man das Gewölbe in derselben Weise und mit denselben Vorsichtsmaßregeln, wie den Boden, mit Mörtel bis zu 1,5 Meter Dicke an den Seiten und 1,2 Meter oberhalb des Gewölbes. Die Schlußmauern an beiden Enden erhalten ebenfalls 1,5 Meter Breite. Vier Wochen nachher nahm man die Lehrbögen weg und schritt zur Vollendung des Regulators, indem man denselben dicht verschloß. Zu diesem Zwecke wurden die inneren Wände mit feinem Mörtel bestrichen und dieses Bestreichen mehrere Tage hintereinander wiederholt, wozu möglichst ruhiges oder feuchtes Wetter zu wählen ist, damit das Trocknen möglichst langsam erfolge. Alle Ecken müssen mit Mörtel, der mit Ziegelbrocken gemengt ist, ausgefüllt und abgerundet

werden. Sobald dieser Bewurf trocken ist, trägt man ein oder zwei Mal heißen Steinkohlentheer darüber auf, der mit ein wenig gebranntem Kalk versetzt ist, damit er nach dem Erkalten erhärtet. Wenn der Theerüberzug eine gleichförmige und glatte Oberfläche darbietet, so ist die Arbeit als vollendet zu betrachten. Nur der Boden des Regulators bleibt noch übrig. Man kann denselben nicht ebenso wie die Wände behandeln, weil der Ueberzug desselben erst nach sehr langer Zeit, die man nicht abwarten kann, vollkommen trocken wird. Der Ueberzug wird sorgfältig gereinigt und eine einige Millimeter dicke Schicht Cement von Pouilly oder Porte de France über denselben aufgetragen. Sobald dieselbe getrocknet ist, was nach einigen Tagen erfolgt, so gießt man eine Lage Asphalt, dem man etwas Holztheer und trocknen feinen Sand beimengen kann, in etwa 4 Millimeter Dicke darüber aus. Hierbei kann man die Vorsicht gebrauchen, vor dem Ausgießen des Asphalts den Boden mit heißem Sande zu erwärmen. Der Asphalt hängt sich fest an den Boden an und wird dann noch mit rothglühenden Eisenplatten geglättet. Zu größerer Sicherheit bestreicht man die Asphaltdecke noch mit Steinkohlentheer. Nun schreitet man zum Verschluß des Regulators; man bewirkt denselben durch eine aus Ziegelsteinen und Mörtel hergestellte Mauer, wie am ersten Ende. 15—20 Centimeter vom Gewölbscheitel läßt man die Mauer 2—3 Tage sich senken und vollendet sie erst nach Ablauf dieser Zeit. Dann breitet man den Mörtel darüber aus, nachdem man den alten gehörig gereinigt und gewaschen hat, damit sich der neue wieder anhängt, und stampft ihn mehrere Tage hintereinander fest. Endlich bewirft man noch die innere Fläche der Mauer, zu welcher man durch das Eintrittsrohr des Windes gelangt, das immer weit genug seyn muß, um einen Mann durchzulassen. Der Maurer muß sein Augenmerk hauptsächlich auf die oberen Ecken richten und muß sie mehrere Tage hintereinander immer wieder mit der Kelle übergehen. Dieser Bewurf trocknet sehr langsam; es ist deßhalb zweckmäßig, noch eine schwache Lage Cement aufzutragen, welcher die Feuchtigkeit nicht so lange festhält. Endlich überstreicht man die Mauer noch ein paar Mal mit Theer und versieht den Fuß derselben mit einem Asphaltschutze.

Die Spannung, welche der durchgehende Wind hat, beträgt höchstens 16 Centimeter Quecksilbersäule. Der auf die inneren Wände des Regulators ausgeübte Druck ist hiernach 2175 Kilogr. auf den Quadratmeter. Der Kubikmeter Mörtel wiegt ungefähr 2200 Kilogr. Gibt man also dem Mörtel 1 Meter Höhe oder Dicke, so ist sein Gewicht allein ausreichend, um der Pressung des Windes in verticaler Richtung zu wider-

ſtehen, und berückſichtigt man noch die große Cohäſion des Mörtels, ſo iſt gewiß eine Stärke von 1,2 Meter im Gewölbe und 1,5 Meter an den Seiten völlig ausreichend, um auch dem ſtärkſten vorkommenden Drucke zu widerſtehen. Der Mörtel am Boden, welcher auf unzuſammendrückbarem Kies aufruht, braucht natürlich nicht eben ſo ſtark zu werden, wie an den Seiten.

Die Koſten für den ganzen Regulator betragen 5873 Francs. Er faßt 157 Kubikmeter und reicht für zwei Kohkshohöfen aus, welche jeder 20 Ton. Roheiſen in 24 Stunden produciren. Ein ſolcher Regulator, in Blech ausgeführt, würde mindeſtens 10,000 Francs koſten und wenig dauerhaft ſeyn.

XLIII.

Ueber das Auskochen des Queckſilbers in den Barometerröhren mit Hülfe des luftverdünnten Raumes; von Profeſſor Taupenot.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, Jan. 1857, S. 91.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Um eine Barometerröhre gut von Luft zu reinigen, muß man an einer Stelle nach der andern, und wo möglich ihrer ganzen Länge nach, das Queckſilber einige Minuten lang im Sieden erhalten. Das gewöhnliche Verfahren beſteht darin, die Operation in drei Theilen vorzunehmen; man läßt ein erſtes Drittel der Röhre kochen, dann ein zweites, und füllt ſie hernach mit gekochtem Queckſilber. Dieſe Methode iſt langwierig, und es iſt offenbar ein Fehler, daß man das letzte Drittel nicht wie die beiden anderen kochen läßt; die dem Glaſe anhaftende Luftſchicht kann dabei Blaſen bilden, welche nach einiger Zeit, in Folge der dem Inſtrument ertheilten Stöße, bis in die Kammer des Barometers gelangen. Ueberdieß erheiſcht das Kochenlaſſen des erſten und des zweiten Drittels der Queckſilberſäule große Vorſicht, wenn auch das Glas nur wenig dick und fein innerer Durchmeſſer klein iſt. Die hohe Temperatur auf welche man das Glas bringen muß, die ſtarken Schwankungen der Queckſilberſäule, wobei ſie über heißere oder kältere Theile geht, veranlaſſen oft das

Brechen der Röhre. Die Barometerproben der Luftpumpen bieten in dieser Hinsicht hauptsächlich große Schwierigkeiten dar.[19]

Diese Uebelstände verschwinden aber oder werden wenigstens sehr vermindert, wenn man über dem Queckſilber während des Siedens die Luftleere herstellt. Bei Anwendung dieser Vorsichtsmaßregel braucht man die Operation nicht auf dreimal vorzunehmen. Man kann die Röhre sogleich ganz füllen, und, wenn man will, das Queckſilber sogar bis zu ihrer Oeffnung kochen lassen, was immerhin zu empfehlen ist. Man nimmt eine Röhre, deren Länge die gewöhnliche um 10 bis 15 Centimeter überschreitet, und bringt an letzterm Theil C, D (Fig. 20), welcher später abgeschnitten werden muß, mittelst der Lampe eine oder zwei Verengungen A, B an. Diese haben den Zweck, sich den Schwankungen des Queckſilbers zu widersetzen, wenn man zum Kochenlassen der oberen Portionen vorgerückt ist.

Nachdem man die Röhre bis zur ersten Verengung B mit Queckſilber gefüllt hat, nämlich etwas über die Stelle D hinauf, wo sie abgeschnitten werden muß, befestigt man bei C, am offenen Ende, eine mit der Luftpumpe in Verbindung stehende Kautschukröhre. Die mit Queckſilber gefüllte Röhre wird, wie gewöhnlich, über einem geneigten Rost angebracht, dann das Vacuum hergestellt und der untere Teil der Röhre erhitzt. Das Sieden beginnt sehr bald, beinahe ohne alle Schwankungen oder Stöße, und läßt sich so leicht von Stelle zu Stelle fortsetzen, daß die Operation in 25 Minuten beendigt ist.

Bei dieser Verfahrungsweise hat man noch den Vortheil, daß sich das Queckſilber nicht leicht oxydiren kann.

Im Falle des Brechens der Röhre würde natürlich alles über dem Bruch befindliche Queckſilber bis in den Cylinder der Luftpumpe getrieben werden, wogegen man Vorkehrung treffen muß, obgleich dieses Brechen nicht so leicht eintreten kann wie bei der gewöhnlichen Methode, weil man keiner so hohen Temperatur bedarf und die Stöße kaum fühlbar sind. Man bringt deßhalb in der Mitte des Kautschukrohrs eine cylindrische

---

[19] Hr. L. Georg Treviranus construirte im J. 1854 einen sehr zweckmäßigen Apparat zum Auskochen des Queckſilbers im Barometerrohre; bei demselben benutzt er eine Weingeistlampe mit doppeltem Luftzuge, und zwar so, daß das Glasrohr nach und nach in dem Innern des Rohrs der Lampe sich in senkrechter Richtung herabsenkt, während die Hitze des brennenden Weingeistes durch einen über dem Gefäße der Lampe befindlichen Schirm concentrirt, gleichförmig und ohne daß das Rohr mit den Händen berührt wird, immer nur auf einen kleinen Theil (3/4 Zoll) von dessen Höhe wirkt. Das Auskochen erfordert dabei nur eine Zeit von etwa 10 Minuten. Man s. die bezügliche Abhandlung im polytechn. Journal Bd. CXXXII S. 187. A. d. Red.

Glasröhre E, F an, z. B. eine senkrecht gehaltene Pipette; der von der Barometerröhre ausgehende Kautschuk wird an deren unterem Theil F befestigt. Wenn daher Quecksilber von der Luftpumpe angesogen wird, so gelangt es in das Rohr E, F, und die Luft würde hier durch dasselbe ziehen wie es bei den gewöhnlichen Sicherheitsröhren stattfindet.

Temperatur des in verdünnter Luft siedenden Quecksilbers.

Diese Temperatur wurde mittelst folgenden Apparats bestimmt:

Man stellte in eine Glasröhre A, B, Fig. 21, zwei Thermometer in entgegengesetztem Sinne, zog dieselbe an ihrem offenen Ende A so aus, daß man daselbst eine Kautschukröhre anbringen konnte, um die Luft zu verdünnen, goß ein wenig Quecksilber hinein, und brachte dasselbe zum Sieden, welches man so lange unterhielt, bis die Thermomter stationär geworden waren, nach vorgenommener Correction der Anzeige des ersten Thermometers; es ergab sich, daß das Quecksilber unter dem Druck von 8 oder 10 Millimetern bei einer um beiläufig 90 Centesimalgrade niedrigeren Temperatur kochte, als an freier Luft. Dieses Resultat war nach dem Dalton'schen Gesetze vorauszusetzen, obgleich dieses Gesetz nicht genau ist, wenn man sich von den Siedetemperaturen an der freien Luft viel entfernt.

XLIV.

Ueber eine neue, sehr erfolgreiche Anordnung der Inductionsspirale; von Jonathan N. Hearder zu Plymouth.

Aus dem Philosophical Magazine, Decbr. 1856, S. 443.

Mein Apparat besteht aus einer ungefähr 12 Zoll langen Guttapercha-Spule, deren cylindrische Mitte geräumig genug ist, um die primäre Spirale sammt Kern aufzunehmen. Auf diese Spule ist die secundäre Spirale gewickelt. Diese besteht aus einem feinen seideübersponnenen und sorgfältig mit Schellack gefirnißten Kupferdraht. Die aufeinanderfolgenden Lagen des Drahtes sind durch geölte Seide oder ein Blatt Gutta-percha von einander getrennt. Auf diese Weise bin ich in Stand gesetzt, den Draht zum Behuf einer Reparatur ab- und wieder aufzuwickeln. Ich habe mich von dem Vortheil einer solchen Anordnung mehr als einmal praktisch überzeugt. Als ich z. B. bei meiner ersten Maschine

die elektrische Spannung bis zu einem ertremen Grad steigerte, wurde die innere Isolirung durchbrochen; beim Abwickeln des Drahtes entdeckte ich sofort die Ursache der Störung und konnte Abhülfe treffen. Der von mir angewandte Contactunterbrecher besteht aus einer sehr steifen Messingfeder, welche an dem einen Ende mit einem Eisenstück armirt ist. Letzteres wird durch das Ende des eisernen Kerns angezogen. Die Unterbrechung des Contactes geschieht mit Hülfe eines Platinstiftes, welcher ungefähr in der Mitte der Messingfeder befestigt ist und gegen eine gleichfalls mit Platin armirte Contactschraube schlägt. Der Condensator ist, wie bei der Ruhmkorff'schen Maschine [20], im Fuß des Instrumentes eingeschlossen. Die Länge des secundären Drahtes beträgt etwas weniger als 3 engl. Meilen. Meine Batterie ist eine Modification der Grove'schen Salpetersäure-Batterie, indem ich zur Erregung des Zinks Salmiaklösung, anstatt der verdünnten Schwefelsäure nehme, wodurch die Amalgamirung des Zinks entbehrlich ist, die Batterie aber in jeder Hinsicht eben so kräftig wirkt. Mit 12 Zellen brachte der Apparat folgende Wirkungen hervor:

1) Der Funke an der Unterbrechungsstelle ist laut, brillant und flammend; öfters gestaltet er sich zu einer eigenthümlichen flachen Flammenschicht, so groß oder noch größer als ein Shilling. Löst man die Verbindungsschraube des Condensators, so erscheint an der Unterbrechungsstelle der gewöhnliche secundäre Funke, ganz verschieden von dem bei Benutzung des Condensators auftretenden Funken.

2) Von jedem secundären Ende springen nach einem nicht isolirten Leiter Funken über, welche länger sind, wenn das gegenüberstehende Ende mit dem Boden communicirt; die Funken sind oft mehr als 1 Zoll lang. Verbindet man die Drahtenden mit einem graduirten und mit Platinspitzen versehenen Lane'schen Auslader, so springen auf eine Entfernung von $2\frac{1}{2}$ Zoll Ströme von Funken über. Noch bei $2\frac{3}{4}$ Zoll Abstand gehen Funken über, jedoch nicht in so großer Anzahl. Modificirt man die Oscillationen der Feder mit dem Finger, so sieht man manchmal 3 Zoll lange Funken überspringen.

3) Nähert man die Spitzen einander bis auf 0,4 oder 0,5 Zoll, so werden beide weißglühend, die negative jedoch stärker als die positive. Nimmt man statt des Platins feine Eisendrähte, so verbrennen beide Spitzen. Feine Platindrähte werden an den Enden weißglühend, und schmelzen zu Kügelchen.

---

[20] Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 358

4) Durch die Weingeistflamme geht ein 8—9 Zoll langer Funkenstrom in sonderbarer zickzackförmiger Bahn, begleitet von einem sehr lauten knisternden Geräusch.

5) In einem 3 Fuß langen und 4 Zoll im Durchmesser haltenden luftleer gemachten Cylinder erscheint ein herrliches Lichtband von den ausgezeichnetsten Farben. Die Centrallinie desselben ist hellglänzend und von einem intensiven, ins Violett und Purpur übergehenden hochrothen Lichte umgeben. Ich habe nur mit einem Recipienten von den genannten Dimensionen experimentirt, glaube jedoch aus der Erscheinung schließen zu dürfen, daß das Licht noch ein weit längeres Vacuum durchströmen würde.

6) Ich stellte Gassiot's Cascade in einer Blumenvase von nur 10 Zoll Höhe dar, zweifle jedoch nicht, daß eine Blumenvase von 2 bis 3 Fuß Höhe sich eben so gut illuminiren ließe, da ich nur 3 bis 4 Zellen anwenden konnte, weil sonst die Wirkung der Maschine zu stark gewesen wäre. Der Contrast in der Lichterscheinung bei der Umkehrung des Stroms tritt wunderbar schön hervor. Macht man die innere Seite der Vase positiv, so scheint die Elektricität als eine immense Fläche auf beträchtliche Entfernung über den Rand zu fließen und auf die Platte der Pumpe zu fallen. Bei Umkehrung des Stroms nimmt jedoch die Erscheinung einen ganz andern Charakter an. Die leuchtende Fläche scheint jetzt die Vase dichter einzuhüllen, in die Höhe zu fließen und sich über den Rand zu biegen. In beiden Fällen ist die Richtung des Stroms zu entschieden, um mißverstanden werden zu können.

XLV.

Ueber eine wichtige Vervollkommnung des Chronoskops; von Prof. Gläsener.

Aus den Comptes rendus, October 1856, Nr. 17.

Durch vorliegende Notiz beabsichtige ich zu zeigen, wie man sowohl den Einfluß des in den Elektromagneten verbleibenden magnetischen Rückstandes, als auch den Einfluß aller anderen verzögernden Ursachen beseitigen kann. Zu den letzteren gehört z. B. der Widerstand der Luft und der durch das Geschoß zu zerreißenden Drähte, der Mangel augenblicklicher Wirkung in dem Spiel der Commutatoren und der Stifte, die aus

der Dauer des Falles der letzteren resultirende Verzögerung u. s. w. Es handelt sich demnach darum, ein Verfahren zu ermitteln, wodurch man genau die Zeit findet, welche zwischen den Momenten des Eintrittes der beiden durch das Geschoß hintereinander hervorgebrachten Erscheinungen verfließt, wie man also die Anfangsgeschwindigkeit und die entsprechenden Geschwindigkeiten an verschiedenen Punkten der Kugelbahn findet. Ich gehe dabei von der Annahme aus, daß der in Anwendung kommende Apparat, dessen Beschreibung in der folgenden Notiz weggelassen werden kann, mit gleichförmiger Geschwindigkeit rotirt.

Um die erwähnten Resultate zu erzielen, befolge ich zwei verschiedene Verfahrungsarten: 1) ich kehre den Strom in den Elektromagneten um; 2) ich ersetze die Elektromagnete und die weichen Eisen durch künstliche Magnete und elektrodynamische Leiter. In dem einen und dem andern Fall benütze ich Ströme von der gleichen Intensität, und eben so viele einfache Bunsen'sche Elemente, als Elektromagnete oder Conductoren bei dem Apparat in Thätigkeit sind. Alle Organe, Stifte, Commutatoren u. s. w. sind einander ähnlich und auf gleiche Weise angeordnet. Ich schließe die Kette in sämmtlichen Elektromagneten und Conductoren, um die Zeichenstifte von der eingetheilten Trommel zu entfernen, während sie in Bewegung ist. Während des Versuches werden die Ströme der verschiedenen Säulen der Reihe nach durch das Geschoß unterbrochen, dann in den Elektromagneten umgekehrt, und in dem nämlichen Sinne in den Conductoren hergestellt; die Stifte fallen herab, zeichnen Punkte in den Kienruß, welcher die Eintheilungen der Trommel bedeckt, und gehen unmittelbar darauf wieder in die Höhe. Dieser Vorgang gestattet, diejenige Zeit zu messen, welche zwischen dem Fall zweier Stifte verfließt, statt derjenigen Zeit, welche zwischen dem Momente des Fallens des einen Stiftes und des Steigens des folgenden Stiftes verfließt. Wenn der erste Stift einige Augenblicke nach dem Eintritt der ersten durch das Geschoß hervorgebrachten Wirkung niederfällt, so wird der zweite Stift gleichfalls einige Augenblicke nach dem Eintritt der zweiten Wirkung niederfallen; aber diese Verzögerungen sind die nämlichen. Die Fehler heben sich demnach auf und die zwischen den beiden Wirkungen verflossene Zeit ist gleich der Zeit welche zwischen den Momenten verfließt, wo die beiden Stifte die Trommel berührt haben. Selbst der rückständige Magnetismus würde, indem er den Fall der Stifte verzögerte, keinen nachtheiligen Einfluß haben.

Der Commutator, dessen ich mich bediene, ist so angeordnet, daß er den Strom in der einen Richtung entsendet, wenn sein Hebel sich in einer Lage befindet, welche mittelst einer kleinen Feder und eines Einfalles

bestimmt wird, und in der entgegengesetzten Richtung, sobald dieser Einfall durch eine kleine rasche Bewegung ausgelöst wird, welche die Zielscheibe in dem Augenblick hervorbringt, wo sie von dem Geschoß getroffen wird. Einen ähnlichen Commutator bringt man in der Nähe jeder der in Anwendung kommenden Scheiben an.

Bedient man sich elektrodynamischer Leiter und künstlicher Magnete, so ist es vorzuziehen, die Dimensionen der Commutatoren sehr zu reduciren und zu modificiren, um den Strom nahe an der Trommel und den Stiften fortzupflanzen, zu unterbrechen und wiederherzustellen, indem ein kleines an dem Hebel jedes Stiftes befestigtes Stängelchen den Einfall in demselben Momente, wo der Stift fällt, auslöst.

Die Magnete und Conductoren können auf zwei verschiedene Weisen angewendet werden: 1) die Magnete sind schwer und befestigt, und die Conductoren leicht und beweglich; 2) man nimmt sehr leichte Magnete und kräftige elektrodynamische Spulen. Nach meiner Erfahrung sind beide Methoden sehr gut. Man befestige zwei flache kupferne Spiralen mit beiden Enden an einen horizontalen Hebel; beide seyen durch einen Kupferdraht mit einander verbunden und so gestaltet, daß sie unter dem Einflusse eines Stroms durch Anziehung oder Abstoßung auf den nämlichen Pol eines Magneten wirken. Oberhalb der Spiralen bringe man einen kräftigen Hufeisenmagnet an, befestige an diejenige Seite des Hebels, welche durch den Magnet gehoben wird, ein kleines Gewicht und darunter einen als Markirstift dienenden stählernen Kegel. Wenn nun die Kette geschlossen ist, so entfernt sich der Stift von der Trommel; er fällt dagegen auf dieselbe herab, markirt ein Zeichen und entfernt sich von neuem, sobald der Strom unterbrochen und wieder hergestellt wird.

Dieses System ersetzt ein einziger Elektromagnet und ein weiches Eisen. Der nämliche Zweck läßt sich auch erreichen, indem man an eine horizontale Achse eine kurze und leichte magnetisirte Stange befestigt, dieselbe auf der einen Seite mit einer stählernen Spitze und einem geeigneten kleinen Gewicht versieht, und über jedem Pol eine elektrische Spirale anbringt, welche unter dem Einflusse des Stroms bald in anziehendem, bald in abstoßendem Sinne auf die Stange wirkt. Aber eine vortheilhafte Anordnung ist die, an jedem Ende eines kurzen, mit einem kleinen Gewichte versehenen Hebels einen sehr leichten Hufeisenmagnet zu befestigen, und einen seiner Schenkel ganz in das Innere einer starken elektrischen Spirale zu stecken, während die Drähte der Spule durch einen Leiter vereinigt und so gewunden sind, daß die eine den Magneten von unten nach oben, die andere von oben nach unten stößt. Die dem Hebel ertheilte

Bewegung ist rasch. Das Ende des inneren Magnetpols kann als Markirstift dienen.

Ich finde auch, daß man mit Hülfe eines kräftigen, durch eine Volta'sche Batterie hervorgebrachten Inductionsstromes, welcher auf einen sehr leichten Hufeisenmagnet wirkt, die Bewegung der Zeichenstifte des Chronoskops hervorbringen könnte. In diesem Falle hätte man keinen Commutator nöthig; ein kleines Gegengewicht würde hinreichen.

Die Trommel deren ich mich bediene, ist in 1000 Theile getheilt, macht 1 Umdrehung per Secunde und ist mit einem Zählapparat versehen, welcher die Zahl der Umdrehungen angibt. Nach dem Versuch zählt man die Eintheilungen, welche zwischen den aufeinanderfolgenden von dem Markirstifte hinterlassenen Punkten liegen. So findet man die Geschwindigkeit des Geschosses unter Voraussetzung einer gleichförmigen Bewegung der Trommel. Die Bewegung meines Apparates wird durch Gewichte erzeugt und durch ein Schwungrad regulirt, welches in einer messingenen Trommel eingeschlossen ist; ich glaube, daß ein conisches Pendel oder die unter der Bezeichnung „Wagner'sches Pendel" bekannte Vorrichtung zur Erzielung einer gleichförmigen Bewegung der Trommel sich noch besser eignen würde. Vorstehende Notiz hat jedoch einzig den Zweck, das Princip der Umkehrung des Stroms auf das Chronoskop anzuwenden, und hiezu künstliche Magnete und elektrodynamische Conductoren zu benutzen.

XLVI.

Ueber Photographiren mit trockenem Collodium; von E. Robiquet und Jules Duboscq.

Aus den Comptes rendus, Decbr. 1856, Nr. 26.

Die Photographen suchen schon längst auf den Glasplatten einen Ueberzug von empfindlich gemachtem Collodium zu erhalten, welcher nach dem Herauskommen aus dem Bad von salpetersaurem Silber den Lichteindruck eben so gut empfängt, wie eine Schicht, welche seit mehreren Tagen präparirt worden und daher vollständig ausgetrocknet ist. Das zu lösende Problem schien uns ein sehr einfaches zu seyn; offenbar wurde der beabsichtigte Zweck bisher deßhalb nicht genügend erreicht, weil man glaubte, daß die Empfindlichkeit von der Gegenwart des Wassers abhängt.

Es wurden daher eine Menge fruchtloser Versuche gemacht, indem man sich lediglich bemühte hygroskopische Oberflächen zu erhalten.

Wenn man die Oberfläche eines empfindlich gemachten Collodiums, nachdem es aus dem Bad von salpetersaurem Silber genommen wurde, mit der Loupe betrachtet, so bemerkt man, daß sie aus lauter Kügelchen von Jodsilber besteht, welche durch deutlich wahrnehmbare Zwischenräume von einander getrennt sind. Wascht man diese Platte mit destillirtem Wasser und läßt sie von selbst trocknen, so verändert sich die Anordnung des Niederschlags keineswegs. Setzt man sie jetzt der Einwirkung des Lichts aus, so wird die Modification welche sie erleiden muß, um später durch die reducirenden Agentien ein Bild zu geben, nur sehr langsam vorschreiten; der Silberniederschlag ist nämlich ein feines Pulver, dessen Körner sämmtlich von einander entfernt sind und daher getrennt den Lichteindruck empfangen, weßhalb die Wirkung nur sehr langsam erfolgen kann. Wenn man daher durch irgend einen Kunstgriff bewerkstelligen kann, daß alle diese getrennten Elemente unter einander verbunden werden, so braucht das Licht seine Wirkung nicht mehr auf die einzelnen Theile auszuüben, weil ihm nun eine zusammenhängende Fläche dargeboten wird. Indem man die mit empfindlich gemachtem Collodium überzogenen Platten nach dem Herauskommen aus dem Bad von salpetersaurem Silber, von welchem sie einen großen Theil zurückhalten, sofort in der camera obscura exponirt, thut man nichts anderes, als daß man die für den Lichteindruck empfängliche Oberfläche zu einer continuirlichen macht, dadurch daß alle Punkte derselben unter einander durch eine Wasserfläche verbunden werden, die den Dienst eines Firnisses leistet. Deßgleichen ist der aus empfindlich gemachtem Eiweiß bestehende Ueberzug der Platten als ein Niederschlag von Jodsilber zu betrachten, dessen Theile sämmtlich durch einen wahrhaften, freiwillig ausgetrockneten Eiweißfirniß unter einander verbunden sind, — nicht durch ein verfilztes und ungleiches Gewebe, wie es beim Collodium der Fall ist. Daher kann man auch die Platten mit Eiweißüberzug im trockenen Zustand exponiren, nur ist einerseits die Zubereitung dieser Platten mit vielen Schwierigkeiten verbunden und anderseits erfordern sie für den Lichteindruck eine beträchtliche Zeit.

Indem wir also von der Ansicht ausgingen, daß das feuchte Collodium vom Licht schneller afficirt wird als das ausgetrocknete, aber nicht wegen des zurückgehaltenen Wassers, sondern weil es eine für den Lichteindruck empfindliche zusammenhängende Fläche bildet, glaubten wir daß es zur Lösung des Problems genügt, dem gewöhnlichen jodhaltigen Collodium eine Substanz zuzusetzen, welche die Unregelmäßigkeiten seiner Oberfläche aufheben kann, indem sie die getrennten Jodsilber-Theilchen durch

ein gemeinschaftliches Band vereinigt. Kautschuk, Gutta-percha, Gummilack und viele andere analoge Substanzen lieferten uns schon sehr genügende Resultate; von allen Methoden gelang uns aber folgende am besten:

1. Bereitung des Bernsteinfirnisses.

Bernstein, fein gepulvert	40 Gramme
Chloroform	150 „
Schwefeläther	150 „

Der Bernstein wird durch Auslaugen in einem Verdrängungsapparat erschöpft und die Flüssigkeit bloß durch Papier filtrirt.

2. Bereitung des trocknen Collodiums.

Schwefeläther	200 Gramme
Alkohol	80 „
Schießbaumwolle	6 „
Jodammonium	4 „
Bernsteinfirniß	25 „

Man vermischt alle diese Substanzen in einem Cylinderglas, rührt um bis die Auflösung eine vollständige ist, und läßt drei bis vier Stunden in Ruhe. Alsdann decantirt man und filtrirt durch gekrempelte Baumwolle.

Für das Gelingen dieser beiden Operationen ist es Bedingung, daß man chemisch reine Substanzen anwendet. Man verbreitet dieses Collodium auf den Glasplatten in gewöhnlicher Weise und macht sie in einem Bade empfindlich, welches besteht aus:

destillirtem Wasser	100 Theilen
salpetersaurem Silber . . .	10 „
krystallisirbarer Essigsäure . .	10 „

Die Platten werden hernach mit destillirtem Wasser gewaschen und an einem dunkeln Orte dem freiwilligen Austrocknen überlassen. So zubereitet können sie ganze Monate aufbewahrt werden, bevor man sie in der camera obscura exponirt, ohne daß sie ihre Empfindlichkeit verlieren; nachdem aber das Licht seine Wirkung gethan hat, darf man nicht über 24 bis 48 Stunden warten, um das Bild zum Vorschein zu bringen. Es scheint daß die Molecularschwingungen, welche durch das Licht den Jodsilberpartikeln, auf denen sich das Bild erzeugen muß, ertheilt worden sind, sich nach und nach der ganzen Masse mittheilen, denn je später man die reducirenden Substanzen einwirken läßt, desto verschleierter ist das Bild. Man soll daher die Platten, welche den Lichteindruck empfingen,

sobald als möglich in ein Bad tauchen, welches 2 bis 3 Proc. salpetersaures Silber enthält; man läßt sie dann vier bis fünf Minuten trocknen, und bringt das Bild mit Gallussäure oder Pyrogallussäure nach den gewöhnlichen Methoden zum Vorschein.

Die Expositionszeit ist im Allgemeinen die doppelte von derjenigen, welche für das feuchte Collodium nothwendig ist.

Das trockene Collodium ersetzt sehr vortheilhaft das Eiweiß für Aufnahmen von Monumenten oder Landschaften, und für das Copiren durch Anwendung der positiven Bilder auf Glas. Für letztern Zweck sind einige Vorsichtsmaßregeln zu beobachten; nachdem das Bild auf gewöhnliche Weise fixirt worden ist, trocknet man es mittelst der Weingeistlampe, läßt erkalten und überzieht es mit einer Schicht Bernsteinfirniß. Das Bild wird dann an einem trockenen Orte drei bis vier Tage lang sich selbst überlassen; hierauf beseitigt man durch sehr schwaches Ueberfahren mit einem kleinen Baumwollbällchen den Staub von reducirtem Silber welchen der Bernsteinfirniß nicht eingeschlossen hat, man gießt eine letzte Schicht von Benzinfirniß auf, und läßt an freier Luft von selbst trocknen. Der Benzinfirniß ist bloß eine Auflösung von 10 Theilen weichen Copals in 100 Theilen Benzin; er ist sehr flüssig, färbt sich niemals an der Luft, und ertheilt den Bildern eine solche Durchsichtigkeit, daß selbst ein geübter Beobachter glauben könnte, sie seyen auf Eiweiß dargestellt.

Platten von trockenem Collodium, welche im voraus empfindlich gemacht wurden, lassen sich sehr gut für Porträts verwenden, besonders wenn man von solchen eine große Anzahl in kurzer Zeit zu machen hat. Es genügt hierzu, diese Platten einige Minuten in eine Auflösung von salpetersaurem Silber zu tauchen, welche von diesem Salze 5 Procent enthält und durch einige Tropfen Essigsäure oder Salpetersäure angesäuert wurde. Beim Herauskommen aus diesem Bade wirkt das trockene Collodium wie feuchtes Collodium, und es ist gar keine besondere Vorschrift zu befolgen, weder hinsichtlich der Expositionszeit, noch hinsichtlich der Erzeugung des Bildes.

XLVII.

Ueber Darstellung der Pyrogallussäure; von Prof. Justus v. Liebig.

Aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, Januar 1857, S. 47

Die Pyrogallussäure, auf deren vortheilhafte Anwendung in der Photographie ich in den Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. I neuere Reihe S. 113 aufmerksam gemacht habe, hat seitdem die Gallussäure ganz verdrängt, und ich halte es für nützlich, ein Verfahren zu ihrer Darstellung zu beschreiben, welches ich seit drei Jahren anwende, und das mir unter allen die vortheilhafteste Ausbeute geliefert hat.

Das hierzu dienende Material ist die krystallisirte Gallussäure; sie liefert durch Zersetzung in der Hitze die schönste sublimirte Pyrogallussäure und in größter Menge, und es ist, wie ich gefunden habe, keine Ersparniß, wenn man statt derselben getrocknete Galläpfel oder den trockenen Extract derselben zur Darstellung wählt.

Die Gallussäure wird für diesen Zweck stark getrocknet, mit ihrem doppelten Gewichte gröblich gepulvertem Bimsstein gemengt in einem Kohlensäurestrome ihrer Zersetzungstemperatur ausgesetzt.

Man bringt das Gemenge von Bimsstein und Gallussäure in eine tubulirte Retorte, welche nicht über $^1/_4$ damit angefüllt ist; die Retorte sitzt in einem Sandbade und ist beinahe bis zum Tubulus mit dem Sand umgeben.

In den Tubulus ist eine Glasröhre durch eine Kautschukröhre eingesetzt, welche mit einem Entwickelungsapparat für Kohlensäuregas in Verbindung steht; der in Mohr's pharmaceutischer Technik, 1853, S. 219 beschriebene Apparat eignet sich hierzu vorzugsweise. Die Röhre, durch welche das Gas in die Retorte einströmt, reicht tief in den Bauch hinein, ihre Oeffnung ist etwa $^1/_4$ Zoll von der Mischung entfernt.

Der Hals der Retorte, welcher ziemlich weit seyn muß, reicht etwa 8 Zoll über den Rand des Sandbades und wird in eine entsprechende Vorlage lose eingesteckt, so daß diese leicht hinweggenommen werden kann.

Der Zweck dieser Vorrichtung ist leicht verständlich. Die trockene Gallussäure zerlegt sich bei höherer Temperatur in Pyrogallussäure, Meta- oder Melangallussäure, Kohlensäure und Wasser; ich habe angenommen (Annalen der Chemie Bd. XXVI S. 166), daß aus 2 Atomen Gallus-

säure $C_{28}H_{12}O_{20}$ 2 At. Pyrogallussäure, 1 Atom Metagallussäure $C_{12}H_4O_4$ unter Freiwerden von 4 Atomen Kohlensäure und 2 Atomen Wasser gebildet werden, und es sollten hiernach 100 Th. getrockneter Gallussäure 39 Th. Pyrogallussäure liefern. Da nun aber die Pyrogallussäure für sich nahe in derselben Temperatur, in welcher die Gallussäure zersetzt wird, in Wasser und Metagallussäure zerfällt, so hängt die Ausbeute von 39 Proc. wesentlich davon ab, daß die sich bildende Pyrogallussäure so rasch wie nur möglich aus der heißen Retorte entfernt und die Dämpfe gehindert werden, sich in dem oberen Theile der Retorte zu verdichten, denn in diesem Falle ist das Schmelzen der Krystalle und das Herabfließen der geschmolzenen Pyrogallussäure in den Bauch der Retorte, in welchem sie zersetzt werden, unvermeidlich. Der Kohlensäurestrom dient, um diese Quelle von Verlust zu beseitigen; derselbe erfüllt noch einen anderen Zweck. In dem Gasstrome behält das sich bildende Wasser an den Stellen des Halses der Retorte, an welchen sich die Krystalle der Pyrogallussäure ansetzen, seine Dampfgestalt; in der Vorlage, wo sich Dämpfe von Pyrogallussäure und Wasser gleichzeitig verdichten, erhält man anstatt der Krystalle eine syrupdicke wässerige Lösung derselben, aus der man die Pyrogallussäure durch Verdunsten, wiewohl niemals ungefärbt, wieder erhält.

Am vortheilhaftesten würde es seyn, die Gallussäure zur Zersetzung in einem Bad von constanter Temperatur zu erhitzen, was sich durch ein Sandbad, welches in einem Windofen sitzt, niemals erreichen läßt, und man muß deßhalb den Gasstrom nach der Temperatur regeln. Setzen sich z. B. in dem oberen Theile der Retorte Tropfen von geschmolzener Pyrogallussäure an, so muß man das Feuer verstärken und den Gasstrom beschleunigen.

Wenn die Zersetzung im Gange ist, so füllt sich der weite Hals der Retorte sehr rasch mit langen, breiten, platten, glänzend weißen Nadeln an, die man mit dem Barte einer Feder hinwegnimmt. Erreicht der Hals der Retorte die Schmelzhitze der Pyrogallussäure, so fließt sie zusammen und erstarrt weiter abwärts zu einer festen Kruste, die man mit einem silbernen Spatel ablöst und herausnimmt; beim Schmelzen nimmt die Pyrogallussäure eine röthliche Farbe an, welche nach dem Erstarren bleibt und durch Kohle nicht hinweggenommen werden kann.

Man erhält nach dieser Methode 31 bis 32 Proc. feste und krystallisirte Pyrogallussäure, aus 3 Pfd. getrockneter Gallussäure nahe 1 Pfd.; die 8 bis 9 Proc. nach obiger Rechnung, welche verloren werden, geben der entweichenden Kohlensäure das Ansehen eines weißen Rauches, und

ich zweifle nicht, daß durch eine zweckmäßigere Einrichtung des Apparates noch einige Procente davon gewonnen werden könnten.

XLVIII.

Ueber die Steinkohle und deren Verkohkung; von Pieczonka, königl. preuß. Kohks-Verwalter zu Breslau.

Durch den kolossalen Verbrauch von Brennmaterial, welchen die Errichtung der Eisenbahnen herbeiführte, hat man in der neueren Zeit sich genöthigt gesehen der Steinkohle und deren Verkohkung eine größere Aufmerksamkeit zuzuwenden, als es früher geschehen. Es sind eine Menge Versuche angestellt und in den betreffenden Zeitschriften veröffentlicht worden, eine große Zahl neuer Ofenconstructionen entstanden ꝛc.; ob aber das darin Geleistete ein sonderlicher Fortschritt gewesen, möchte ich mir zu bezweifeln erlauben. Auch einzelne Handbücher sind darüber erschienen, denen man aber nichts weiter nachsagen kann, als daß es sehr oft ganz unkritische Compilationen sind, und daß deren Verfasser sich wohl wenig praktisch mit dem Gegenstande beschäftigt haben. So viel ich darüber gelesen habe, ist mir bis jetzt nur ein rationelles Werk bekannt geworden, nämlich: Karstens II. Band der Eisenhüttenkunde, welcher die Brennmaterialien und deren Verkohkung sehr gediegen und ausführlich behandelt. Wenn auch manche neuere Erfahrungen darin nicht enthalten seyn können, so bleibt es bis jetzt immer noch das beste Werk zur Belehrung.

Nach meinen Beobachtungen und Erfahrungen scheint es mir, als wenn in den weiteren Kreisen des Publicums, und selbst in solchen wo man es weniger erwarten sollte, die Begriffe über Steinkohle und deren Verkohkung noch sehr dunkel und verwirrt sind. Ich glaube daher, daß es nicht als eine Anmaßung erscheinen wird, wenn ich mir erlaube meine Erfahrungen in diesem Punkte, gestützt auf zehnjährige Praxis und auf die Ausrüstung mit den nöthigen physikalischen, chemischen und geognostischen Kenntnissen, hier kurz auseinanderzusetzen.

Ich habe die verschiedensten Sorten englischer, ober- und niederschlesischer Kohlen zu verarbeiten gehabt, habe einen Theil der sächsischen und westphälischen Kohks-Anstalten durch eigene Anschauung kennen gelernt, und alles was in neuerer Zeit über Kohksfabrication erschien, gelesen und nach Umständen geprüft und verglichen. Nach Belgien und

dem Saarbrücker Revier hinzukommen und mich durch Autopsie zu belehren, war mir bis jetzt nicht vergönnt, indeß sind mir die dortigen Einrichtungen doch aus den Zeitschriften bekannt. Ich bin auch weit entfernt hier eine vollständige Anleitung über die Verkohkung zu schreiben, sondern will nur Hauptpunkte allgemein ins Klare zu bringen suchen, um unnützen und kostspieligen Unternehmungen vorzubeugen.

Fassen wir zuerst die Kohle als den zu bearbeitenden Stoff ins Auge, so herrschen darüber noch in größeren Kreisen sehr dunkle Begriffe. Wie unendlich verschieden Kohlen in ihren getrennten Kohlenbecken, auf den einzelnen Gruben, auf den verschiedenen Flötzen einer Grube, ja auf Strecken der einzelnen Flötze sind, ist noch Vielen sehr unbekannt. Dem mit der geologischen Bildung der Kohle Vertrauten ist dieß bekannt, denn er weiß daß die Bildung nicht aus gleichen Pflanzenstoffen, nicht unter gleichen geologischen Verhältnissen und Bedingungen, nicht in gleichen Zeiträumen erfolgt ist, wenn schon wir für die eigentliche Kohlenformation eine bestimmte Zeitperiode annehmen. Es kommen bekanntlich Steinkohlen in älteren und in jüngeren Gebirgsformationen vor. Es liegt also in der Natur der Sache, daß die chemischen Stoffe aus welchen die Kohle zusammengesetzt ist, in verschiedenen Verhältnissen zu einander auftreten müssen, und daß die mineralischen Beimengungen ebenfalls sehr variiren können. Ob eine Kohle zur Verkohkung geeignet ist oder nicht, hängt bekanntlich von dem Verhältniß des Wasserstoffs zum Sauerstoff und dem größeren oder geringeren Gehalt an Kohlenstoff ab. Stehen die beiden ersten Stoffe sich beinahe gleich, oder ist der Wasserstoff überwiegend, und der Gehalt an Kohlenstoff groß, so ist auch die Backfähigkeit um so größer; daher alle sogenannten bituminösen Kohlen vorzugsweise gut kohken, weil alle Erdharze bekanntlich nichts weiter als Kohlenwasserstoffe sind. Vielen Kohlen jedoch wird dieser Wasserstoffgehalt, durch das Lagern an der Luft, zum Theil genommen, so daß manche oft schon nach fünf Tagen nicht mehr so gut kohken und so reiche Ausbeute geben, als wenn sie unmittelbar aus der Grube in die Oefen kommen. Ob außerdem das als Hydrat in der Kohle gebundene Wasser durch schnelle Verflüchtigung an der Luft mit dazu beiträgt, wage ich nicht zu entscheiden, da manche Kohlen im nassen Zustande oder künstlich benetzt, im Kohksofen ein sehr schlechtes Resultat geben. Wenn mehrere der von mir untersuchten ober- und niederschlesischen Kohlen vierzehn Tage im Freien gelagert hatten, gaben sie nicht die Hälfte der sonstigen Ausbeute und fast nur kleine Stücke. Dagegen habe ich englische Hunian-Kohle $1\frac{1}{4}$ Jahr im Freien liegen gehabt und sie kohkt noch eben so wie im Anfange.

Die mineralischen Beimengungen, abgesehen von den geringen, ursprünglich pflanzlichen, welche mitunter in Kohlen in sehr feinen dünnen oder stärkeren Lagen vorkommen, können eine sonst backende Kohle doch zur Verkohkung für den Locomotivengebrauch unfähig machen, indem sie entweder eingeschlossen in den Kohks zur starken Schlackenbildung beitragen, oder indem sie die Kohle in zu dünnen Schichten trennen, bei der Verkohkung sich daher nur kleine Kohksstücke bilden. Das Letztere kann natürlich nur bei der Verkohkung von Steinkohlen vorkommen; bei den kleinen Kohlen, dem sogenannten Kohlenklein oder Kohlengruß hat vorher eine vollständige Durchmengung stattgefunden.

Die mineralischen Beimengungen sind schwer, fast unmöglich von der Kohle zu trennen. Schieferstückchen lassen sich allerdings durch Ausklauben bei der Förderung der Kohle daraus absondern, die großartigen Theile sind aber trotz aller gut construirten Waschmaschinen doch nicht daraus zu entfernen, wenn man sich dabei nicht großen Kohlenverlusten aussetzen will. Stück- und Würfelkohlen erhalten dadurch eine geringe Reinigung; bei vielen kleinen Kohlen, wie einem Theil der ober- und niederschlesischen, ist das Waschen sogar schädlich, wenn man nicht gleichzeitig einen Trockenapparat hat, auf dem das aufgenommene Wasser so schnell als möglich verdampft wird, wie ich dieß bei meinen Versuchen in den Jahren 1847 bis 1849 leider erfahren habe.

Im Allgemeinen ist zur guten Verkohkung ein möglichst gleich großes Korn der kleinen Kohle vortheilhaft. Bei solchen Kohlen namentlich, welche nicht eigentliche Backkohlen, sondern nur Sinterkohlen sind, ist daher das Quetschen oder Mahlen aller größeren Stückchen durchaus wünschenswerth, denn sonst verkohken diese für sich, ohne sich mit der übrigen Kohle zu verbinden, und man erhält eine Menge kleiner für den Locomotivgebrauch nicht geeigneter Kohks. Bei guter Backkohle, wie bei der englischen, ist dieß aber nicht nöthig, denn bei dieser schmilzt die ganze Masse in einen Block zusammen.

Was nun die Oefen zur Verkohkung anbetrifft, so sind in neuerer Zeit eine Menge mitunter sehr kunstvoller und kostspieliger Constructionen entstanden. Wenn man in dergleichen Kohksanstalten kommt und Erkundigungen einziehen will, wird sehr geheimnißvoll gethan und das Resultat der Oefen als vorzüglich herausgestrichen. Und doch ist die Sache an und für sich sehr einfach, die Herren vergessen nur, daß der Verkohkungsproceß ein ganz anderer als der des Hohofens ist. Sie gehen meistens von dem ganz falschen Gesichtspunkte aus, durch mechanische Zuführung von Wärme — als Verbrennung der entwickelten Gase zur stärkeren Erhitzung des Ofens — eine bessere und vortheilhaftere Verkohkung erzeugen

zu wollen; sie vergessen, daß das Hauptgeschäft dabei eigentlich nur die Abtreibung des Schwefels seyn soll, und daß man die kleine Kohle nur in zweckmäßig größere Stücke umwandeln will. Man läßt sich vielleicht dadurch täuschen, daß, wenn man eine ziemlich magere Kohle in einem hessischen Tiegel einem heftigen Glühfeuer aussetzt, man einen Kohkskegel erhält, allein im Großen verhält sich das anders, und selbst der kleine Kegel ist nur zusammengesintert und hat keine Festigkeit, so daß er leicht zerfällt. — Nach meinen Erfahrungen steht fest, daß je backender eine Kohle ist, desto ruhiger, langsamer muß der Ofen geführt werden, aller Luftzutritt muß bis auf ein gewisses Minimum abgehalten werden, damit die Kohle nicht zu schnell kohkt und einen zu großen Hitzegrad entwickelt. Es gibt dieß nicht allein festere Kohks, sondern auch reichlichere Ausbeute. — Wenn recht gute englische Backkohle gleich von Hause aus starken Zug erhält und in rasches Flammen gebracht wird, so geht der Ofen in Zeit von 1—2 Stunden todt, d. h. es bildet sich, da die Erhitzung vom Kernschacht des Ofens sich der Kohle mittheilt, sofort eine geschlossene Kruste von Kohks und die Kohlenmasse sieht sich an, als sey sie gaar und verkohkt. Fängt man an hinein zu brechen, so schlagen die Flammen von allen Seiten empor und man sieht innerlich nur die rohe Kohle. Solchem Todtgehen kann man nur durch Durchstoßen der oberen und vorderen Kruste mittelst einer eisernen Stange abhelfen, es ist indeß immer Verlust dabei.

Bei mehr sinternden Kohlen tritt ein anderes Verhältniß ein, sie verlangen die ersten 10—12 Stunden scharfes Feuer, also möglichste Oeffnung aller Luftzuführungs-Canäle. Während bei der guten Backkohle gegen Ende des Processes etwas mehr Luftzutritt stattfinden muß, um das vollständige Gaaren der Kohks zu bewirken, muß hier bei den Sinterkohlen der Luftzutritt allmählich vermindert werden, so daß jedoch immer ein lebhaftes Feuer bleibt, und um die letzten 10—12 Stunden thut man wohl den Luftzutritt auf ein Minimum zu beschränken. — Bestimmte Vorschriften welche für alle Kohlen gelten, lassen sich nicht geben; der erfahrene Kohker wird aber sehr bald an der Farbe der Flamme und an dem Gange des Ofens erkennen, wie die Kohle behandelt seyn will.

Daß durch äußere mechanische Erhitzung die Verkohkung zu verbessern, eine irrige Ansicht ist, geht daraus hervor, daß wenn man die Oefen forcirt, d. h. in kürzerer Zeit, als für die Kohle eigentlich paßt, zum Gaaren bringt, der Kernschacht und die Sohle so heiß werden, daß man nachher den Ofen zur Abkühlung eine halbe auch ganze Stunde stehen lassen muß, weil sich sonst die kleinen Kohlen, so wie sie eingebracht werden, sofort entzünden, also die Verkohkung verderben.

Man hört jetzt die Dubochet'schen und Appolt'schen Oefen sehr loben; was sind das aber für Oefchen? Was kosten ihre Erbauung und ihre fortwährenden Reparaturen? Geben sie wirklich mehr Ausbeute als andere Oefen? Die Antwort darauf ist, daß nach einer alten längst bekannten Erfahrung je kleiner der Ofen in seiner Sohle, desto größer verhältnißmäßig die Ausbeute ist; ebenso, je niedriger ein Ofen besetzt wird, um so mehr Ertragsprocente er gibt. Es ist also sehr bekannt, daß ein Oefchen, welches nur mit 7—9 Tonnen besetzt werden kann, leicht mehr Kohks gibt, als ein Ofen der mit 25—30 Tonnen besetzt wird. Den kleinen Ofen muß ich alle Tage ziehen und besetzen, den großen erst in 48 Stunden, auch wohl in noch längerer Zeit. Man könnte sich hier also einfach helfen, ohne ein paar Dutzend verschiedene Formsteine, Röhren ꝛc. ꝛc., indem man überhaupt die Oefen kleiner macht. Indeß in solchen Anstalten, wo jährlich Hunderttausende von Tonnen fabricirt werden müssen, läßt sich dieß nicht gut ausführen, denn die entstehenden Mehrkosten des Betriebs und die Zinsen des bedeutend größeren Anlagecapitals, würden wohl den höheren Kohksertrag verschlingen. — Daß in jenen Oefen magere Kohlen kohken und die Kohks im Allgemeinen fester werden, darüber möchte ich mir den Beweis nicht durch bloße Behauptungen, sondern durch physikalische und chemische Gründe belegt, erbitten. Wahrheit ist schwer zu erlangen, wo vielleicht persönliche Interessen im Spiele sind.

Aehnlich verhält es sich mit den schaumburger Oefen, nur in anderer Weise. Für einzelne Kohlensorten sind sie ganz passend und die Erbauung ist sehr einfach und billig. Wir haben sie auch hier in Ober- und Niederschlesien gehabt, es am besten Willen nicht fehlen lassen, aber wir haben bei unseren besten Kohlen stets mit 25—30 Procent Verlust gearbeitet, und das ist zu viel.

Auf der gräflich Henkel'schen Falon-Hütte habe ich eine Vorrichtung gesehen, welche ziemlich magere Kohle doch zum leidlichen Kohken in schaumburger Oefen bringt. Es werden nämlich von halbrund geformten Charmottesteinen über die Mitte der einzelnen Feuercanäle kleine überall durchbrochene Schornsteine während des Besetzens aufgebaut, wodurch eine gleichzeitigere und schnellere Entzündung der mageren Kohle bewirkt wird, ähnlich wie ich dieß bei den Sinterkohlen in den gewöhnlichen Oefen angegeben. Sobald der Ofen in gutem Gange ist, muß natürlich derselbe durch Eindecken kürzer gehalten werden.

Nach meinem Dafürhalten bleibt der einfache cylinderförmige Ofen mit Kuppelgewölbe noch immer der beste. Man muß bei seiner Erbauung nur nicht über 10 Fuß Durchmesser hinausgehen und die Höhe auf fünf

Fuß halten. Macht man ihn größer, so verliert man an Kohksertrag. Ebenso sind die länglichen Oefen von 4 — 5 Fuß Breite und 5 Fuß Höhe, mit sich entgegenstehenden Oeffnungen, nicht unvortheilhaft, nur erfordert die Führung des Ofens größere Aufmerksamkeit wegen des Luftzutritts von beiden kurzen Seiten. Dagegen erlauben sie die Anwendung einer Schiebemaschine, um die ganze Kohksmasse auf einmal aus dem Ofen zu entleeren, wodurch Zeit, Arbeit und Geräthe erspart werden.

Noch möchte ich darauf aufmerksam machen, daß der Preis des Steinkohlentheers aufs Vierfache gestiegen ist und dennoch das Verlangen darnach nicht befriedigt werden kann; ferner daß das schwefelsaure Ammoniak auch noch einen sehr hohen Preis hat. Wir jagen beide mit unseren gegenwärtigen Oefen zum Schornstein hinaus, während sie durch einfache Vorrichtungen — ohne Beeinträchtigung der Verkohkung — gewonnen werden könnten.

XLIX.

Volumetrische Probe für die im Handel vorkommenden Säuren; von Hrn. Violette.

Aus den Comptes rendus, Nov. 1856, Nr 21.

Mein Vorschlag geht dahin, den in allen Fabriken eingeführten Gay-Lussac'schen Alkalimeter auch zum Probiren der käuflichen Säuren anzuwenden; es genügt hierzu, den Reagentien für den Alkalimeter noch eine Auflösung von Zuckerkalk beizufügen, und mit denselben Geräthschaften und auf dieselbe Weise wie für die alkalimetrischen Proben zu operiren. Das Princip des Verfahrens ist folgendes: Wenn man mit den Quantitäten b und b' derselben Base die Quantitäten a und a' zweier verschiedenen Säuren sättigt (neutralisirt), deren Aequivalente e und e' sind, so hat man

$$\frac{a}{a'} = \frac{e}{e'} \times \frac{b}{b'} .$$

Nimmt man für a 1 Gramm der zu probirenden Säure, für a' 1 Gramm Normal-Schwefelsäure, wie sie Gay-Lussac bei den alkalimetrischen Proben anwendet, für welche e = 612,50 ist, und bezeichnet

man mit T den Procentgehalt der Säure a (d. h. die in 100 Theilen derselben enthaltene Menge wasserfreier Säure), so hat man die allgemeine Formel

$$(1) \qquad T = 100 \times \frac{e}{612{,}50} \times \frac{b}{b'} .$$

Die Werthe b und b' bestimmt man durch die Quantitäten von Zuckerkalk welche zum Sättigen der Säuren erforderlich sind; den Werth von e findet man in den chemischen Tabellen. Substituirt man letztern in der Formel (1) für jede Säure, so erhält man folgende Formeln, welche für jede Säure ihren Procentgehalt geben.

Schwefelsäure:

$$(2) \qquad T = 100 \times \frac{612{,}50}{612{,}50} \times \frac{b}{b'} = 100 \times \frac{b}{b'} .$$

Salzsäure:

$$(3) \qquad T = 100 \times \frac{455{,}70}{612{,}50} \times \frac{b}{b'} = 74{,}40 \times \frac{b}{b'} .$$

Salpetersäure:

$$(4) \qquad T = 100 \times \frac{787{,}50}{612{,}50} \times \frac{b}{b'} = 128{,}57 \times \frac{b}{b'} .$$

Essigsäure:

$$(5) \qquad T = 100 \times \frac{750}{612{,}50} \times \frac{b}{b'} = 122{,}44 \times \frac{b}{b'} .$$

Und so fort für die anderen Säuren.

Als Beispiel will ich das Verfahren beim Probiren einer gewöhnlichen käuflichen Salzsäure beschreiben, deren Dichtigkeit 1,17 ist.

Erste Operation. — Man wiegt von der zu probirenden Salzsäure 50 Gramme ab, und verdünnt sie mit Wasser bis auf ½ Liter; man nimmt mit einer Pipette 50 Kubikcentimeter von dieser Lösung (in welchen 1 Gramm der angewandten Säure enthalten ist), röthet sie mit einigen Tropfen der Lackmustinctur, und gießt aus der alkalimetrischen Bürette tropfenweise eine Lösung von Zuckerkalk hinein, bis die in Blau umgeänderte Farbe anzeigt, daß die Sättigung vollständig ist; die Anzahl b der verbrauchten Bürette-Abtheilungen von Zuckerkalk war 24.

Zweite Operation. — Man nimmt mit der Pipette 50 Kubikcentimeter Normal-Schwefelsäure (welche 1 Gramm einfach-gewässerter Schwefelsäure enthalten), röthet sie mit Lackmus und sättigt sie mit Zuckerkalk auf vorher angegebene Weise; die Anzahl b' der verbrauchten Bürette-Abtheilungen von Zuckerkalk war 53.

Substituirt man die Werthe von b und b' in der Formel (3), so hat man

$$T = 74{,}40 \times \frac{24}{53} = 33{,}83 \text{ Procent.}$$

In Davy's Tabelle findet man, daß die Salzsäure, deren Dichtigkeit 1,17 ist, 34,34 Procent wasserfreier Säure enthält, was mit dem erhaltenen Resultat sehr nahe übereinstimmt.

Die Bereitung der Reagentien ist in der Gay-Lussac'Anleitung zur Alkalimetrie[21] beschrieben; den Zuckerkalk stellt man auf die Art dar, daß man 50 Gramme gebrannten Kalk löscht und in 1 Liter Wasser, welches 100 Gramme Zucker enthält, in der Kälte digeriren läßt.

Man kann also den Gay-Lussac'schen Alkalimeter in Zukunft auch zum Probiren der Säuren anwenden; dieses Instrument kann daher den Fabrikanten bei der Erzeugung und beim Concentriren der Säuren leiten, er kann ferner damit die in den Fabrikrückständen, sauren Früchten ꝛc. enthaltenen freien Säuren bestimmen.[22]

L.

Ein Apparat zur Entwickelung beliebiger Mengen von Schwefelwasserstoff; von Ferd. Daubrawa.

Aus Wittstein's Vierteljahrsschrift für prakt. Pharmacie, 1856, Bd. V S. 231.

Mit einer Abbildung auf Tab. III

Ein Jeder, der sich mit analytischen Arbeiten beschäftigt, oder in der Lage ist, zu chemischen Proben häufig, aber bloß geringe

---

[21] Polytechn. Journal, 1829, Bd. XXXII S. 190.

[22] In den deutschen Fabriken ist das Probiren der Säuren, einerseits mittelst der Alkalimeterröhren durch eine titrirte Alkalilösung (kohlensaures Natron oder Ammoniakflüssigkeit), anderseits nach der Methode von Will und Fresenius, durch Neutralisiren mit doppelt-kohlensaurem Natron in deren Apparat, längst gebräuchlich; Dr. Mohr, welcher in seinem „Lehrbuch der chemisch-analytischen Titrirmethode, Braunschweig 1855" die Acidimetrie ausführlich behandelt, verwendet Aetznatron als alkalische Normallösung, weil es für die acidimetrische Probe mit einer titrirten Lösung von kohlensaurem Natron unerläßlich ist, daß die saure Flüssigkeit während der Prüfung, und besonders gegen das Ende derselben, fast siedend heiß erhalten werde, damit nicht Kohlensäure absorbirt bleibt, welche die Flüssigkeit weinroth färbt und dadurch Täuschung oder Unsicherheit veranlaßt

A. d. Red.

Mengen Schwefelwasserstoff zu benöthigen, wird sicherlich einen Apparat nicht entbehrlich finden, der ihm zu jeder Zeit augenblicklich jede beliebige Quantität unzersetzten reinen Schwefelwasserstoff liefern kann und der leicht anzufertigen ist. Ich glaube diese Aufgabe auf folgende Weise gelöst zu haben.

In einem unten geschlossenen Cylinder mit Fuß und Rand **A**, Fig. 15, wie man solche häufig zum Auffangen geringer Mengen Gase anwendet, wird mittelst des Korks a eine Glasröhre **B** eingefügt, welche oben ganz offen, unten in eine nicht zu enge offene Spitze b, die nicht ganz den Boden von **A** erreicht, ausgezogen ist.

Der Kork a dient bloß, um die Röhre **B** in der Mitte von **A** stehend zu erhalten, darf aber nicht luftdicht schließen, wird deßhalb vortheilhaft an seinem äußern Rande cannellirt. Die Röhre **B** verbindet man mittelst eines genau schließenden Korkstöpsels c mit der Kugelröhre **C**, welche ein schief und spitzig abgeschnittenes Ende d hat, damit die aufgespritzte Flüssigkeit sich in der Kugel ansammeln und nach **B** leicht zurücktröpfeln kann. Mittelst der Kautschukröhre e fügt man das Glasröhrchen f, und an dieses mittelst Kork die Uförmig gebogene Glasröhre **D** an, welche wieder durch das Glasröhrchen g und die Kautschukröhre h mit der Glasröhre **E** zusammenhängt.

E ist entzwei geschnitten und die getrennten Theile hängen durch eine ziemlich lange Kautschukröhre **F**, welche in der Mitte durch einen Mohr'schen messingenen Quetschhahn **G** gesperrt werden kann, zusammen.

Der Gebrauch ist folgender. In die Spitze d der Röhre **B** legt man einige Asbestfäden und füllt **B** weiters bis beiläufig zum Punkte i mit groben Stückchen Bimsstein und auf diese bringt man größere Stückchen Schwefeleisen, weil dadurch der Gasstrom regelmäßiger erzielt werden kann, als wenn dasselbe pulverig mit der Säure in Berührung kommt.

In die Uförmige Röhre **D**, welche als Waschapparat dient, bringt man circa $^1/_4$ Vol. Wasser, in welches man auch, um die Berührungspunkte zu vermehren, Bimssteinstückchen oder dergl. legen kann. Nun wird der Cylinder **A** mit verdünnter Schwefelsäure zu etwa $^3/_4$ angefüllt. Die Säure steigt bald in **B** bis über den Punkt i, kommt da mit dem Schwefeleisen in Contact und bewirkt die Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas, das nun so lange durch **E** in eine beliebige Flüssigkeit regelmäßig und ruhig strömt, bis man es nach Wunsch durch Anbringung der Klemme **G** abschließt. Sobald das Gas nicht mehr entweichen kann, füllt sich, nach Art der Döbereiner'schen Zündmaschine, **B** nach und nach damit an, drängt die Säure und gebildete Eisenlösung durch b heraus und bringt das Schwefeleisen aus dem Bereiche der Säure, wodurch die

Bildung von neuem Schwefelwasserstoff unterbrochen wird, um sogleich wieder zu beginnen, wenn die Klemme G entfernt, resp. geöffnet wird. Die Bimssteinstückchen in B dienen dazu, um das Schwefeleisen in der Röhre auf einer gewissen Höhe zu halten, und dem sich noch nachentwickelnden Schwefelwasserstoffe, der aus dem Schwefeleisen selbst dann noch zum Theil entweicht, wenn die Säure bereits unter dessen Niveau gedrängt worden ist, Raum in der Röhre zu gönnen und ein Entweichen nach A zu verhindern.

Der Apparat ist selbstthätig, so lange ein Stückchen Schwefeleisen vorhanden; dieses läßt sich leicht wieder ersetzen, ebenso kann der durch das Eintauchen in diverse Flüssigkeiten verunreinigte untere Theil der Röhre E unter der Klemme ohne besondere Mühe aus der Kautschukröhre herausgezogen, gereinigt oder durch ein anderes Stück ersetzt werden.

Wie leicht verständlich, kann der Apparat in allen Dimensionen hergestellt, und nach Bedarf einer größern oder geringern Reinheit des Gases verschieden modificirt werden. Wäre nämlich das Gas wasserfrei nöthig, so läßt sich leicht durch Anbringen einer zweiten Uförmigen Röhre, gefüllt mit hygroskopischen Substanzen, das Ziel erreichen; sowie er hingegen, wo keine besondere Reinigung erforderlich, durch bloßes Einfügen von g bei c sehr compendiös erhalten wird. Die Röhre D, die auch allenfalls durch ein gewöhnliches Waschfläschchen oder durch eine Liebig'sche oder Barrentrapp-Will'sche Kugelröhre ersetzt werden kann, darf nicht zu klein seyn und müssen beide Seitenarme senkrecht stehen, wenn das Wasser nicht herausgedrückt werden soll; zweckmäßig ist es, das Röhrchen g da, wo es in die Röhre D mündet, in eine nicht zu enge Spitze auszuziehen. Das Rohr B kann durch einen offenen Cylinder, dessen unteres Ende man mit einem Korke verschließt, in welchem ein Stückchen eines dünnen offenen Glasröhrchens eingefügt ist, theilweise ersetzt werden; und selbst die Klemme, die man vortheilhaft lackirt, kann man nothdürftig durch ein nicht zu dünnes Band ersetzen. Ferner braucht kaum bemerkt zu werden, daß nach einigem Gebrauche die unten in A sich ablagernde, mehr concentrirte Lösung durch einen Heber, der bis auf den Boden von A reicht, ganz oder theilweise, ohne das Ganze aus einander zu nehmen, entleert wird, um durch frische Säure, die man durch einen Trichter oben einfüllt, ersetzt zu werden.

Eben so tauglich erweist sich dieser Apparat mutatis mutandis zur continuirlichen Entwickelung anderer Gase — Kohlensäure, Wasserstoff ꝛc.

LI.

Das Puddeln und Feinen des Roheisens mit überhitzten Wasserdämpfen; von G. Parry, auf dem Ebbw Vale Eisenwerke in Monmouthshire.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Nov. 1856, S. 381.

Der Erfinder unterzieht das flüssige Roheisen der Einwirkung der Elemente des Wassers zu dem Zweck, den Schwefel und andere zu verflüchtigende Unreinigkeiten daraus abzuscheiden. Hierzu benutzt er nicht, wie es jetzt der Fall ist, Dampf von verhältnißmäßig niedriger Temperatur, der das Metall da wo er in dasselbe strömt, abschreckt und daher nur einen geringen Einfluß auf die ihn umgebenden Massen haben kann, sondern solchen Dampf, welcher, ehe er in das flüssige Roheisen strömt, überhitzt worden ist, sich daher der Temperatur des geschmolzenen Metalles mehr nähert und folglich eine größere chemische Wirkung auszuüben vermag.

Bei dem nach dieser Erfindung ausgeführten Puddelproceß werden fest angebrachte Formen zum Einspritzen des überhitzten Dampfes angewendet. Diese Formen oder Röhren treten durch die Seitenwände in den Ofen ein und haben an der untern Seite, über dem Spiegel des geschmolzenen Eisens, Oeffnungen; auch können sie unter einem gewissen Winkel zu dem Herde geneigt werden. Man hat diesen Winkel durch die Praxis zu 30 bis 50° bestimmt, wovon 35° am zweckmäßigsten sind. Die Entfernung der Oeffnungen in den Formen über der Oberfläche des geschmolzenen Roheisens, ist je nach dem angewendeten Dampfdruck verschieden; bei dem gewöhnlich angewendeten Druck ist eine Höhe von zwei bis vier Zoll am zweckmäßigsten. Indem man den Dampf in einiger Höhe über der Oberfläche des Roheisens ausströmen läßt, beabsichtigt man denselben, ehe er auf das Metall einströmt, noch mehr zu erhitzen, indem er sich mit der sehr heißen Atmosphäre im Ofen vermengt, wodurch seine Einwirkung auf das flüssige Eisen noch mehr erhöht wird, weil die chemische Wirkung des Dampfes mit seiner Temperatur im Verhältniß steht. Die Entfernung der Form vom Eisen muß, wie schon bemerkt, im Verhältniß zu dem angewendeten Dampfdruck stehen, weil sonst der Dampf das flüssige Eisen nicht mit hinlänglicher Kraft erreicht, um die höchste Wirkung hervorzubringen; der Dampfstrom muß nämlich auf der Oberfläche des Eisens Eindrücke veranlassen und durch die Rei-

gung der Formen wird dann eine drehende Bewegung der flüssigen Metallmasse hervorgebracht, so daß mit den Dampfstrahlen stets frische Oberflächen in Berührung kommen. Beim Verpuddeln von weißem, halbirtem und hellgrauem Roheisen Nr. 3 sind zwei eiserne, 3/4 Zoll weite Röhren hinreichend, und es ist zu jeder Seite der Arbeitsthür eine angebracht. Bei stärker gekohltem Roheisen sind aber mehr Formen zweckmäßig, um die vollständige Wirkung zu erlangen. Um die Formen gegen das Verbrennen zu schützen, haben sie entweder einen Ueberzug von feuerfestem Thon oder sie sind doppelt, so daß ein Wasserstrahl durchgehen und sie abkühlen kann.

Um den Dampf eines gewöhnlichen Generators zu erhitzen, läßt man ihn, ehe er durch die Form ausströmt, durch eine im Puddelofen angebrachte gewundene Röhre gehen, worin er die hohe Temperatur annimmt. Die Menge des einströmenden Dampfes, seine Zulassung und Abstellung, kann durch einen Hahn regulirt werden.

Der Puddelbetrieb mit überhitztem Dampf ist folgender: Nachdem das Roheisen auf dem Herde niedergeschmolzen worden ist, öffnet man den Dampfhahn und der Puddler rührt das Metall mit seinem Haken durch, wie dieß gewöhnlich geschieht, jedoch mit dem Unterschiede, daß in dem Zeitpunkte wo das Roheisen, indem es sich in Stabeisen verwandelt, dicker wird, das Durcharbeiten den Formen gegenüber viel schneller bewirkt werden muß, als an anderen Stellen. Wenn das Aufkochen der Masse soweit vorgeschritten ist, daß die Brechstange nicht weiter angewendet werden kann, so stellt man den Dampf ab und vollendet den Proceß auf gewöhnliche Weise.

Bei dem Betriebe mit zwei Formen wird die zum Aufkochen erforderliche Zeit etwa um die Hälfte vermindert, während die Beschaffenheit des Eisens im Allgemeinen viel verbessert ist. Soll aber die Qualität des Eisens, ohne Rücksicht auf die Zeit, noch mehr verbessert werden, so muß man den Proceß abändern. Statt daß der Puddler seine Brechstange mit gewohnter Kraft gebraucht, überläßt er das zu verfrischende Roheisen hauptsächlich der Einwirkung des im Dampfe enthaltenen Sauerstoffs, während der andere Bestandtheil des Dampfes, der Wasserstoff, bei seinem Entweichen die in dem Roheisen enthaltenen Unreinigkeiten, besonders Schwefel, Phosphor und Arsenik, im gasförmigen Zustande mit sich führt; die Brechstange muß jedoch noch angewendet werden, um das Eisen von der kalten Sohle des Ofens zu entfernen. Ist nun so viel Frischeisen vorhanden, daß zum Zusammenschweißen der Theilchen und zum Luppenmachen geschritten werden kann, so entfernt man dasselbe so weit als thunlich von den Formen, wogegen das übrig gebliebene, flüs-

sige, und noch nicht gefrischte Roheisen der Einwirkung des Dampfes unterworfen wird, worauf man während des Schweißens und Luppenmachens nur wenig Dampf einströmen läßt.

Man hat aber auch gefunden, daß die Dampfströme im hohen Grade die Einwirkungen anderer Substanzen auf das Eisen steigern; wir verstehen darunter solche, welche schon seit längerer Zeit im Puddelofen angewendet werden und deren Zweck es ist, entweder das Ausbringen zu erhöhen oder die Qualität des Eisens zu verbessern. Man hat gefunden, daß mit Beihülfe des Dampfes beim Zuschlag reicher Eisenerze die Menge des erzeugten Stabeisens größer als die des eingesetzten Roheisens ist — ein vor Anwendung des Dampfes noch nicht erlangtes Resultat; ebenso hat sich gezeigt, daß durch den Zuschlag von Braunstein oder von Eisen- und Manganoxyden, wie Spatheisenstein, bei in den Ofen strömendem Dampf eine weit bedeutendere Verbesserung der Beschaffenheit des Eisens erreicht wird, als wenn man solche Zuschläge nur mit dem geschmolzenen Roheisen in Berührung bringt; endlich daß durch diese Zuschläge die beste Wirkung dann erreicht wird, wenn man sie etwa fünf Minuten nach dem ersten Einlassen des Dampfes macht.

Beim Verpuddeln von schlechtem Roheisen, welches nur wenig Kohlenstoff, dagegen aber viel Schwefel und Phosphor, so wie bedeutende Mengen von Silicium beigemischt enthält, und das bekanntlich nicht lange kocht, sondern in einem teigigen und nicht zu bearbeitenden Zustande zu Boden fällt, hat man durch Einwirkung von Dampf auf die Masse, dessen Ströme jedoch so stark seyn müssen, als es ohne zu große Abkühlung des Metalles nur irgend möglich ist, während der Puddler auch gehörig auf dem Herde arbeitet, ein höheres Ausbringen, Zeitgewinn und bessere Qualität erzielt.

Ueberhitzter Dampf zeigt auch, nachdem die Luppen zum Zängen aus dem Ofen genommen wurden, und ehe eine neue Charge gemacht wird, einen recht vortheilhaften Einfluß auf die, auf der Ofensohle zurückgebliebenen Schlacken; man muß, während der Dampf auf letztere wirkt, die Thür halb geöffnet lassen. Wendet man gewöhnlichen Dampf oder Wasser an, so wird die Eisenmasse sehr bald abgekühlt und teigig, während nur eine geringe oder gar keine chemische Veränderung erfolgt; mit heißem, trockenem Dampf aber, erfolgt sehr schnell Oxydation, und die Schlacke, obgleich auf einer hohen Temperatur erhalten, wird fest und läßt sich nur schwierig schmelzen. Auch findet eine chemische Veränderung in der Verbindung des Eisenoxydes mit der Kieselerde statt, indem jenes eine höhere Oxydationsstufe angenommen hat und überdieß ein Theil der erwähnten gewöhnlichen Unreinigkeiten ausgetrieben worden ist. Dieß hat auch einen

günstigen Einfluß auf die nächste Roheisencharge, nebstdem daß eine größere Festigkeit des Schlackenherdes und seiner Ränder erzielt wird.

Bei dem Feinen oder Reinen des Roheisens, wodurch dasselbe in Fein-, Rein- oder Weißeisen verwandelt wird, wendet Parry einen Flammofen an, der den Puddelöfen ähnlich, aber weit größer ist, so daß man 1½ bis 2 Tonnen Roheisen einsetzen kann; anstatt eines kalten Eisenherdes, wie in den gewöhnlichen Puddelöfen, wird aber eine Sohle von feuerfestem Thon oder von Sand angewendet. Die Formen haben dieselbe Einrichtung wie bei dem beschriebenen Puddelofen, es sind deren aber neun vorhanden, nämlich zu jeder Seite der Arbeitsthür zwei, und fünf an der Rückwand des Ofens ziemlich gleich von einander abstehend. Nachdem der Ofen gehörig angefeuert worden ist, läßt man das Roheisen, welches aus dem Hohofen abgestochen worden, einströmen, und den Dampf zutreten. Der Puddler rührt bald mit seinem Haken die flüssige Eisenmasse in der Nähe der Formen um, wiederholt dieses Rühren hin und wieder, und zwar, wenn es erforderlich ist, auch an andern Theilen des Ofens. Wenn dieß hinlänglich geschehen ist, was man bei einiger Uebung leicht erkennt, so wird das Feineisen in Platten abgelassen, wie es bei den gewöhnlichen Gebläsefeineisenherden der Fall ist. Das auf beschriebene Weise dargestellte Feineisen, bei welchem die Entkohlung hauptsächlich durch den Sauerstoff des Dampfes, statt durch den der atmosphärischen Luft, bewirkt wurde, während das Metall nicht in unmittelbare Berührung mit den stets schwefelhaltigen Kohks kam, ist von weit besserer Qualität als das gewöhnliche.

Beim Puddeln und Feinen des Eisens nach der beschriebenen Methode läßt man den Dampf auf der Oberfläche des nur in einer dünnen Schicht in den Oefen vorhandenen Roheisens strömen. Der Rein- oder Fein-Proceß kann aber auch auf andere Weise ausgeführt werden. Zu dem Ende müssen die Wände des Flammofens stärker als gewöhnlich gemacht werden und einen länglich-viereckigen Trog zur Aufnahme des Roheisens umschließen, welcher etwa 2½ Fuß weit, 2 Fuß hoch und 4 Fuß lang ist. Die Feuerbrücke muß gegen das zu baldige Verbrennen dadurch geschützt werden, daß man einen starken Luftzug hindurch führt. Die Formöffnungen werden ganz nahe an der Herdsohle des Ofens angebracht, damit das Einströmen des sehr überhitzten Dampfes in die Metallmasse weit unter deren Oberfläche erfolgt, so daß der Dampf durch dieselbe emporsteigen muß. Der Ofen wird an der hintern Seite mit einer Extrathür versehen, durch welche man die Formöffnungen reinigen und nöthigenfalls auswechseln kann. Die Tiefe der Eisenmasse sollte mindestens 18 Zoll betragen, da eine minder tiefe Metallsäule nicht so gut gefeint

würde. Nachdem der Ofen gehörig gefeuert worden ist, läßt man den Dampf und wenige Minuten darnach das flüssige Eisen aus dem Hohofen einströmen, damit der Dampf vor seinem Zusammentreffen mit dem Eisen vollkommen trocken werden muß. Der Druck der Dampfstrahlen muß natürlich denjenigen der Metallsäule, worauf sie einwirken sollen, übersteigen, und die absolute Menge des durch jede Form in einer gegebenen Zeit strömenden Dampfes muß auch der Höhe dieser Metallsäule angemessen seyn; ferner muß die Dampfmenge so regulirt werden, daß so wenig als möglich überschüssiger Sauerstoff (Wasserdampf) an der Oberfläche entweicht, weil durch denselben die Temperatur der Masse des Reineisens und dessen Flüssigkeit vermindert würde. Das gehörig entkohlte Roheisen wird, wie gewöhnlich, in Formen abgestochen.

Soll Roheisen für die nachherige Umwandlung in Gußstahl nach diesem Verfahren gereint werden, so wendet man einen Flammofen an, in welchem eine sehr hohe Temperatur erreicht werden kann, der die Größe eines gewöhnlichen Puddelofens, jedoch einen warmen Thon- oder Sandherd hat. In dem Ofen werden vier Dampfformen angebracht, nämlich eine an jeder Seite der Thür und die beiden anderen an der hintern Seite des Ofens. Der Ofen wird mit etwa 4 Entrn. sehr kohlehaltigem Roheisens besetzt, und wenn dasselbe niedergeschmolzen ist, wird der Dampf eingelassen, welchen man auf das Eisen bei möglichst geringem Arbeiten mit dem Haken einwirken läßt. Wenn das Aufkochen des Roheisens hinlänglich erfolgt ist, so läßt man es in Wasser ab, um es zu granuliren und theilweis zu oxydiren. Dieses Granulireisen wird, mit einer Beimengung der gewöhnlich gebräuchlichen reinigenden Mittel, in Tiegeln umgeschmolzen und liefert alsdann einen guten Gußstahl. Will man ein noch besseres Product darstellen, so werden, nachdem der Dampf etwa 5 Minuten lang gewirkt hat, etwa 2 Proc. Pfeifenthon als grobes Pulver in den Ofen geworfen und bald darauf werden 10 bis 15 Proc. — je nach dem Kohlegehalt des angewendeten Eisens — gerösteter Spatheisenstein, ebenfalls als grobes Pulver zugeschlagen. Durch die Einwirkung der Dampfstrahlen wird die Verbindung von einem Theil der metallischen Basen dieser Mineralien mit dem Eisen sehr erleichtert. Der zu benutzende Spatheisenstein muß rein, weiß und krystallinisch, auch nur schwach geröstet seyn.

Parry ließ sich die Anwendung des überhitzten Wasserdampfes beim Puddeln und Feinen des Roheisens am 26. Februar 1856 für England patentiren.

LII.

Ueber die Darstellung des Wasserglases auf nassem Wege; von Prof. Justus v. Liebig.

Aus dem bayer. Kunst- und Gewerbeblatt, 1857, S. 4.

Ein höchst schätzenswerthes Material zur Darstellung von Wasserglas bietet sich in der von Ehrenberg (Verhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1836 bis 1839, 1842 bis 1845) und von Dr. W. Wicke (in den Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. XCV S. 292) beschriebenen Infusorien-Erde von Oberohe im Königreich Hannover. Die Darstellung des Wasserglases aus dieser Erde zeichnet sich aus durch die Leichtigkeit ihrer Ausführung und die ungemein wohlfeile Gewinnung des Rohmaterials. Die Erde enthält organische Reste, nach der von Wicke angeführten Analyse 2,279 Procent. Man thut wohl, diese vor der Anwendung durch Glühen zu zerstören. Beim Glühen geht die Farbe der weißgrauen Erde ins Hellroth über. Diese Operation ist übrigens nicht unumgänglich nöthig, wenn es nicht auf die Farbe des zu erzielenden Wasserglases ankommt. Zur Entfernung kleiner Knöllchen in der Erde siebt man sie durch ein feines Sieb und reibt den Rückstand im Mörser fein. Unterläßt man dieses Abreiben, so lösen sich die Knöllchen nicht in der Lauge auf. Die so vorbereitete Erde wird portionenweise in siedende Kali- oder Natron-Lauge eingetragen. Sie löst sich zum größten Theile mit Leichtigkeit auf. Ungelöst bleibt eine geringe Menge von Sand und ein Absatz von Thonerde, Eisen und Kalk. Nachdem man etwa $^3/_4$ der Kieselerde in die Lauge eingetragen, verdickt sich die Masse durch einen sich ausscheidenden flockigen voluminösen Niederschlag. Man setzt deßhalb bis zur Dünnflüssigkeit Wasser zu und trägt dann den Rest der Infusorien-Erde ein. Die Flüssigkeit wird, wenn nach fortgesetztem Kochen sich nichts mehr anflockt, von dem Absatz getrennt, der Rückstand ausgewaschen. Man hat alsdann eine Wasserglaslösung von rothbrauner Farbe, die zu vielen technischen Anwendungen, z. B. zum Anstrich von Wänden, schon fertig ist. Zur Anfertigung solchen rohen Wasserglases kann man auch die Infusorien-Erde mit concentrirter Lauge zusammenstampfen und bei sehr gelinder Wärme einige Zeit stehen lassen, bis sie nach dem Erkalten fest wird. Beim Auflösen dieser Masse bleibt dann derselbe Rückstand wie beim Kochen der Erde mit Lauge. Zur weiteren Reinigung versetzt man die rohe Lösung, die vom groben Niederschlag abgegossen wurde, kalt mit

Kalkwasser und erhitzt langsam zum Sieden. Es scheidet sich ein flockiger hellbrauner Niederschlag aus, der beim Sieden der concentrirten Flüssigkeit sich zu Kugeln zusammenballt und leicht durch Abseihen oder Abgießen von der Lösung getrennt werden kann. Waschwasser und Lösung werden alsdann bis zum Syrup eingedampft, wo sie dann beim Erkalten zu einer klaren schwach gelblich gefärbten Gallerte erstarren, die sich trocken nicht schmierig anfühlt, an der Luft eintrocknet, sich aber nicht zersetzt und sich leicht in kochendem, schwerer in kaltem Wasser löst.

Zur Darstellung der Lauge löse man 74,5 Theile rohe calcinirte Soda in der fünffachen Menge kochenden Wassers auf und koche sie mit 56 Theilen trockenen gelöschten Kalks oder mit 42,5 Theilen gebrannten Kalks, den man mit Wasser zu dickem Brei vor dem Zusatz löscht. Zu der erhaltenen und auf etwa 1,5 spec. Gewicht eingedampften Lauge füge man 120 Theile Infusorien-Erde. Eine geringere Menge von Erde liefert ein sehr stark alkalisches, an der Luft zerfließliches Wasserglas. Eine größere Menge gibt allerdings ein kieselsäurereicheres Wasserglas, die Kieselsäure scheidet sich aber theilweise aus der Gallerte beim Stehen an der Luft wieder aus. Die Menge von Kalkwasser oder Kalk, welche man zur Klärung und Reinigung der rohen Wasserglaslösung nöthig hat, ist gering; in der Regel reicht man mit 3 Liter Kalkwasser auf die Lösung des mit 120 Unzen Infusorien-Erde dargestellten Wasserglases aus; der Zusatz von Kalkmilch anstatt des Kalkwassers ist schädlich, insofern durch den überschüssigen Kalk eine große Menge Kieselsäure niedergeschlagen wird.

Auf 120 Theile Infusorienerde und 74,5 Soda erhält man in der Regel 240 bis 245 Theile Wasserglas-Gallerte von folgender Zusammensetzung. Proben von zwei verschiedenen Darstellungen enthielten in 100 Theilen:

	I.	II.
trockenes Wasserglas	46,5	47,74
Wasser	53,5	52,26
	100,0	100,00

Das trockene Natronwasserglas von zwei Darstellungen lieferte in der Analyse:

	I.	II.
Kieselsäure	72,9	74,39
Natron	27,1	24,65
	100,0	99,04

Zwölf Unzen Infusorien-Erde mit 36,3 Unzen Kalilauge von 1,135 spec. Gewicht, ganz in derselben Weise wie bei der Darstellung des Na-

tronwasserglases behandelt, lieferten 23 Unzen Gallerte von derselben Beschaffenheit. Diese Kaliwasserglasgallerte bestand aus

trockenem Kaliwasserglas	58,5
Wasser	41,5
	100,0

Im Mittel enthält das trockene Kaliwasserglas 66 Proc. Kieselsäure. Zwei Proben von verschiedener Darstellung lieferten in der Analyse:

	I.	II.
Kieselsäure	64,1	68,98
Kali	35,9 [23]	32,07 [24]
	100,0	101,05

Der durch Kochen der rohen Wasserglaslösung mit Kalkwasser erzeugte Niederschlag besteht aus Kieselsäure, Kalk, Magnesia, Thonerde, Eisenoxyd, Kali, resp. Natron und Phosphorsäure.

LIII.

Ueber die Behandlung der Quercitronrinde mit Schwefelsäure, um ein reineres und ergiebigeres Färbematerial zu erzielen.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, 1856, Nr. 136.

I. Ueber die mit Schwefelsäure behandelte Quercitronrinde; von Gustav Schäffer.

Die Quercitronrinde, welche man allgemein anwendet um die Baumwolle gelb, orange ꝛc. zu färben, enthält eine beträchtliche Menge Gerbstoff, welcher, indem er sich mit den Beizen verbindet, die Lebhaftigkeit der Farben vermindert. Behandelt man aber die Quercitronrinde mit Schwefelsäure, so wird der Gerbstoff ausgeschieden und man erhält dann mit ihr viel lebhaftere und sattere Farben.

Hr. L. Rigaud veröffentlichte in den Annales de Chimie et de Physique [25] seine Versuche über die Umwandlung des Quercitrins in eine neue Substanz, welche er Quercetin nennt, und Hr. Francis Leeshing,

---

[23] Aus dem Verlust. [24] Direct bestimmt.

[25] Annalen der Chemie und Pharmacie, 1854, Bd. XC S. 283.

Chemiker zu Busby bei Glasgow, kam durch diese rein wissenschaftliche Arbeit auf die Idee, die im Handel vorkommende Quercitronrinde unmittelbar mit Schwefelsäure zu behandeln.[26]

Im J. 1855 sah ich in Schottland in der Kattundruckfabrik von Walter Crum die ersten Proben welche mit dem Quercetin gemacht wurden; da dasselbe hierbei auffallend intensive Nüancen lieferte, so stellte ich bald darauf eine Reihe von Versuchen an, um den geeignetsten Säurezusatz und das zweckmäßigste Verfahren zur Darstellung dieses neuen Products zu ermitteln. Seit beiläufig einem Jahre wird das Quercetin im Großen in der Kattundruckfabrik von Dollfus Mieg und Comp. zu Dornach (Elsaß) angewendet, da es entschiedene Vorzüge vor der gewöhnlichen Quercitronrinde hat.

Die Bereitung des Quercetins ist sehr einfach und überdieß nicht kostspielig; folgende Verhältnisse gaben mir die besten Resultate:

100 Kil. Quercitronrinde,
280 „ Wasser,
25 „ Schwefelsäure von 66° Baumé.

Man läßt zwei Stunden lang kochen, wascht fünf- bis sechsmal durch Decantiren aus, gibt auf ein Filter und preßt dann den Rückstand aus, um sich desselben in feuchtem Zustande zu bedienen. 1 Theil getrocknetes Quercetin (mit Schwefelsäure behandelte Quercitronrinde) ersetzt 3 Theile Quercitronrinde des Handels.

II. Bericht über vorstehende Abhandlung und Fr. Leeshing's diesen Gegenstand betreffende Mittheilungen; von Albert Schlumberger.

Mit Schwefelsäure behandelte Quercitronrinde. — Bekanntlich enthalten die gelben Färbematerialien mehr oder weniger Gerbstoff, weßhalb sie mit den Beizen manchmal matte Farben liefern, wenn man ihnen nicht eine Substanz zusetzt, welche diesen Gerbstoff fällen kann; noch zweckmäßiger ist es offenbar, ein Mittel zu besitzen um diesen Gerbstoff zu zerstören, nämlich in einen beim Färben nicht nachtheiligen Körper umzuwandeln. Die Schwefelsäure, welche die Eigenschaft besitzt den Gerbstoff in Gallussäure umzuwandeln, wirkt in diesem Sinne auch auf den in der Quercitronrinde enthaltenen Gerbstoff, hernach aber er-

[26] Man s. Leeshing's Beschreibung seines Verfahrens im polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 131.

leidet durch die Einwirkung der Schwefelsäure in der Siedhitze nach Rigaud noch das Quercitrin (der reine gelbe Farbstoff) eine Spaltung in eine Zuckerart ($C^{12}H^{12}O^{12}$) und in Quercetin ($C^{24}H^{9}O^{11}$), welches sich in citrongelben Flocken ausscheidet. Vom Quercitrin ($C^{36}H^{19}O^{21}$) unterscheidet sich das Quercetin durch seine geringe Auflöslichkeit im Wasser.

Im Folgenden verstehe ich unter Quercetin die mit Schwefelsäure behandelte Quercitronrinde, worin also jenes seinen Holzstoff noch vollständig enthält.

Das Verhältniß von Schwefelsäure, welches Hr. Schäffer zur Bereitung des Quercetins im Großen vorschreibt, ist nach meinen Versuchen viel zu groß; nach denselben ist es am zweckmäßigsten, die Behandlung im Wasserbad vorzunehmen und folgende Verhältnisse anzuwenden:

100 Kil. Quercitronrinde,
300 „ Wasser,
15 „ Schwefelsäure von 66° Baumé.

Ich habe mich überzeugt, daß die Wärme des kochenden Wassers zur Umwandlung des Gerbstoffs in Gallussäure nothwendig ist; denn die Versuche welche in der Kälte und bei 50° C. angestellt wurden, lieferten nur negative Resultate. Um zu ermitteln, ob bei dieser Behandlung der Quercitronrinde Kalk oder Kali entzogen wird, habe ich sowohl Quercitronrinde als Quercetin eingeäschert, aber in beiden ziemlich gleiche Verhältnisse von diesen zwei Basen gefunden; das Quercetin hatte folglich Schwefelsäure zurückgehalten, welche sich mit einer dieser Basen verband, weil dieselbe auf die Beizen nicht mehr wirkt. Mit kaltem Wasser und hernach mit salpetersaurem Eisenoxyd behandelt, gibt das Quercetin keine auffallenden Spuren von Gerbstoff zu erkennen; in einem alkoholischen Decoct desselben verursacht jedoch der Thierleim noch einen Niederschlag.

Die Versuche welche ich über die Wirkung des Gerbstoffs, der Gallussäure, der Kreide und des Thierleims beim Färben mit Quercitronrinde und mit Quercetin gemacht habe, lieferten interessante Resultate. Ich versetzte 3 Th. Quercitronrinde oder 1 Th. Quercetin mit 2, mit 4 und mit 10 Procent Gerbstoff. Mit diesem Zusatz liefern die Quercitronrinde und das Quercetin Farben welche etwas dunkler, aber auch trüber sind; ein Zusatz von Leim hebt diese Wirkung vollständig auf. — Als ich beim Färben Gallussäure zusetzte, löste dieselbe, wie nach Prof. Calvert's[27] Beobachtungen vorauszusehen war, die Beizen

---

[27] Polytechn. Journal Bd. CXXXVI S. 221.

auf, daher kein Färben statt fand. Diese Thatsache beweist also, daß die Gallussäure welche sich bei der Behandlung der Quercitronrinde mit Schwefelsäure bildete, durch das Auswaschen beseitigt wurde, denn sonst wäre das Färbevermögen der Rinde nicht größer, sondern im Gegentheil geringer geworden. — Der Leim, welcher, ohne andern Zusatz, beim Färben mit Hölzern im Allgemeinen sich als sehr nützlich erweist, spielt beim Färben mit Quercetin auch noch eine wichtige Rolle; letzteres färbt nämlich aus einer noch unbekannten Ursache den weißen Grund mehr als die Quercitronrinde. Vielleicht ist die Ursache davon die geringe Löslichkeit des Farbstoffs in diesem Zustande, welcher sich wegen der zum Färben erforderlichen höheren Temperatur auf die nicht gebeizten Stellen wirft; vielleicht ist aber auch die Gallussäure nicht vollkommen beseitigt und löst schwache Antheile der Beizen auf, welche sich dann in den weißen Grund einschlagen.

Durch die Behandlung der Quercitronrinde mit Schwefelsäure muß ihr Farbstoff eine Veränderung erlitten haben, weil er die Beizen nur noch bei einer hohen Temperatur färbt; während er vorher in kaltem Wasser leicht löslich war, ist er fast unauflöslich geworden, und ein wässeriger Absud desselben setzt beim Erkalten einen reichlichen gelben Niederschlag ab, welcher Rigaud's Quercetin zu seyn scheint.

Das nach meinem Verfahren dargestellte Quercetin ist beim Färben beiläufig viermal so ergiebig, als das nach Schäffer's und Leeshing's Methode erhaltene; es hat ungefähr ein halb so großes Färbevermögen als das reine Quercitrin.

Setzt man beim Färben mit den erwähnten verschiedenen Substanzen Kreide zu, so werden die Nüancen dunkler, aber auch viel trüber; man kann die Kreide jedoch mit dem Quercetin anwenden, wenn demselben nicht alle Schwefelsäure entzogen worden ist.

100 Kil. Quercitronrinde, beste Sorte (welche 45 Francs kosten), liefern durch Behandlung im Wasserbad mit 300 Kil. Wasser und 15 Kil. concentrirter Schwefelsäure, an Quercetin 85 Kil. (welche auf 50 Francs zu stehen kommen). Diese 85 Kil. Quercetin ersetzen beim Färben 250 Kil. Quercitronrinde. Es ist also ganz vortheilhaft, die Quercitronrinde eben so zu behandeln wie den Krapp behufs seiner Umwandlung in Garancin.

Behandlung anderer Farbhölzer mit Schwefelsäure. — Ich behandelte Campecheholz, Lima-, Sandelholz, Curcuma, Cubaholz, Sumach, Gelbbeeren, Wau, Galläpfel und Granatenschalen, von jedem 100 Gramme mit 3 Decilitern in verschiedenem Grade verdünnter Schwefelsäure (Wasser wurde nämlich mit 40, 20, 10, 5, $2\frac{1}{2}$ und $1\frac{1}{4}$ Procent

seines Volums concentrirter Säure versetzt). Der Farbstoff wurde mit der verdünnten Säure in ein kochendes Wasserbad gebracht und eine halbe Stunde lang auf dieser Temperatur erhalten; hierauf durch Decantiren ausgewaschen, ausgedrückt und getrocknet. Bei den Färbeversuchen mit diesen verschiedenen Producten ergab sich, daß das Lima-, Campeche- und Sandelholz durch die neue Behandlung nicht verbessert wurden, sondern beträchtlich litten, indem sie nun helle und schäbige Nüancen lieferten, was sogar durch einen Zusatz von Kreide nicht verhindert wurde. Auch Hr. Schäffer erhielt mit den drei genannten Färbematerialien keine besseren Resultate. Bei den übrigen erwähnten Färbematerialien hatte dagegen die Behandlung mit Schwefelsäure einen sehr günstigen Erfolg.

Die auffallendste Veränderung zeigte sich beim Sumach, wenn man das Wasser mit 40 bis 50 Proc. Säure dem Volum nach mischte. Der im Handel vorkommende Sumach wird bekanntlich zum Färben grauer, schwarzer ꝛc. Nüancen benutzt, und gibt mit den Thonerdebeizen nur ein blasses und mattes Gelb. Dagegen liefert der mit Schwefelsäure behandelte Sumach sogar ein schöneres Gelb, Grau und Schwarz, als man mit Quercitronrinde erhält, und überdieß wird sein Färbevermögen um wenigstens 400 Proc. erhöht. Mengt man solchen Sumach, welchen man Sumacin nennen könnte, dem Garancin bei, so erhält man sattere Farben, neben dem bedeutenden Vortheil daß das Violett nicht so leidet, wie es sonst beim Färben mit Zusatz eines gerbstoffhaltigen Holzes der Fall ist.

Auch der Wau erlangt durch die Behandlung mit Schwefelsäure ein viel größeres Färbevermögen und liefert überdieß reinere Nüancen; ich muß jedoch bemerken, daß er dann erst bei 70° C. (56° R.) zu färben beginnt.

Gelbbeeren, Cubaholz und Curcuma, auf angegebene Weise behandelt, lieferten beim Färben ebenfalls sehr günstige Resultate; für diese Substanzen wird das Wasser am besten mit 15 bis 20 Procent seines Volums concentrirter Schwefelsäure gemischt. — Bei den Galläpfeln und Granatenschalen wird durch die Behandlung mit Schwefelsäure der Gerbstoff bei weitem nicht vollständig in Gallussäure umgewandelt, jedoch mehr Farbstoff frei gemacht; die mit Thonerdebeize erhaltenen Farben stechen mehr in Gelb, und die mit Eisenbeizen erzeugten werden reiner. Jedenfalls muß man für die Galläpfel eine stärkere Schwefelsäure anwenden als für die Granatenschalen.

LIV.

Ueber das Talgschmelzen ohne Geruch; von F. B. Grodhaus und F. Fink in Darmstadt.

Aus dem Gewerbeblatt für das Großherz. Hessen, 1856, S. 337.

Die Verfasser waren in jüngster Zeit veranlaßt, sich gutachtlich darüber zu äußern, in welcher Weise die Belästigungen, welche manche Seifen- und Lichterfabriken der angränzenden Nachbarschaft bereiten, beseitigt werden können? Die Klagen, welche gegen einzelne Seifensiedereien und Lichterfabriken des Inlands erhoben wurden, betrafen die Abführung von deren Fabricationsabfällen, vornehmlich aber die Verbreitung eines widerlichen, ekelerregenden Geruchs beim Talgschmelzen. Es wurde bei dieser Gelegenheit mehrfach hervorgehoben, daß, nach dem dermaligen Stand des Seifensiedergewerbes und den neuesten Forschungen der Wissenschaft, die Geruchsentwickelung beim Talgschmelzen, und somit die dadurch entstehende Belästigung der Nachbarschaft, vermieden werden könne. Namentlich berief man sich hierbei auch auf die Untersuchungen des Hrn. Prof. Stein in Dresden, über das Talgschmelzen ohne Geruch. [2]

Es war deßhalb zu untersuchen, ob der von Prof. Stein für die geruchlose Talgschmelzung empfohlene Kohlendeckel sich überall praktisch brauchbar zeige und ob sich nicht noch andere einfache Mittel finden lassen, um die Geruchverbreitung beim Talgschmelzen in die Nachbarschaft der Seifensiedereien und Lichterfabriken zu beseitigen? Es wurden daher von uns in dem Gewerbslocal des Mitverfassers, F. B. Grodhaus hier, eine Reihe von Versuchen bei dem Talgschmelzen angestellt, deren Resultate wir in Nachstehendem zusammenstellen.

Einleitend haben wir zuvor Folgendes zu bemerken:

In hiesiger Stadt ist es Sitte, daß die Metzger den Rohtalg von acht zu acht Tagen in ihren eigenen Localitäten ansammeln und denselben dann an jedem Samstag an ihre Abnehmer, die Seifen- und Lichterfabrikanten, abliefern.

Man unterscheidet zwei Sorten von Rohtalg; die erste Sorte ist das Vorfett, welches selbst bei längerer Aufbewahrung nicht leicht in Fäulniß übergeht und beim Schmelzen keinen unangenehmen Geruch entwickelt; die zweite Sorte ist mit fleischigen, sehnigen ꝛc. Theilen vermischt. Diese

---

[2] Polytechn. Journal, 1855, Bd. CXXXVI S. 225.

Theile gehen, wenn der Rohtalg auf Haufen geworfen und nicht an luftigem Orte auf Horden ausgebreitet und so, namentlich im Keller, aufbewahrt wird, sehr bald, besonders aber in heißen Sommertagen, in Fäulniß über. Die so faulenden Fleisch-, Sehnen- ꝛc. Theile sind die Ursache, daß sich beim Schmelzen der zweiten Talgsorte, namentlich wenn die Operation über freiem Feuer (in gewöhnlichen Kesselfeuerungen) erfolgt, wo sie anbrennen, ein in hohem Grade widerlicher Geruch entwickelt. Könnte man die Metzger zwingen, ihren Rohtalg so, wie es seyn sollte, möglichst von allen fremdartigen Bestandtheilen zu befreien, und an einem trockenen Orte bis zur Ablieferung aufzubewahren, so würde keine Fäulniß eintreten, und es wäre der Gestanksentwickelung beim Schmelzen des Talgs von vornherein auf die wirksamste Weise vorgebeugt. Man würde dann auch den üblen Geruch, der in so vielen Metzgerwohnungen bemerkbar ist, gänzlich vermissen, und die Metzger würden höhere Preise für den Rohtalg erzielen.

Das Schmelzen des Rohtalgs geschieht auf mehrfache Art. Bei dem trockenen Schmelzen wird der Rohtalg direct erhitzt, wodurch die Zellgewebe, welche bei dem Zerkleinern des Talgs nicht durchschnitten sind, sich aufblähen und zerplatzen und dem schmelzenden Talg freien Ausgang gestatten. Bei dem nassen Schmelzen wird der Rohtalg mit verdünnter Schwefelsäure, oder mit verdünnter Aetzlauge gekocht.

Das trockene Schmelzen ist in den kleineren Seifensiedereien und Lichterfabriken noch am meisten gebräuchlich; namentlich deßhalb, weil man bei dieser Methode die Griefen durch Pressen am besten vom Fette zu befreien glaubt und dieselben am besten als Viehfutter zu verwerthen sind, und weil die Lichte von mit Schwefelsäure geschmolzenem Fette gern ablaufen, wenn die mechanisch mit dem geschmolzenen Talg verbundene Schwefelsäure nicht entfernt wird. Das nasse Schmelzen mit Aetzlauge dürfte in seltenen Fällen angewendet werden, weil sich hierbei schon eine Art Verseifung bildet, welche die Läuterung und Behandlung des geschmolzenen Talgs verwickelter macht. Dagegen gewährt das Schmelzen mit verdünnter Schwefelsäure mittelst Dampf, d. h. bei einem Dampfüberdruck von circa 1 Atmosphäre (wozu natürlicherweise ein größerer Dampfkessel erforderlich ist und die Duodezdampfeinrichtungen nicht verwendet werden können, welche man häufig in Seifensiedereien antrafen) den größten Vortheil. Durch die Einwirkung der gespannten Dämpfe und der Säure wird, bei entsprechender Einrichtung, die größte Schmelze in längstens 1¼ Stunden beendigt und, weil durchaus kein Anbrennen stattfinden kann, aller Talg zur Lichterfabrication verwendbar. Ferner liefert das Schmelzen mit Dampf, gegen das trockene Schmelzen,

eine Mehrausbeute von 3 bis 5 Procent an Talg, weil hier weder ein Verlust durch Verflüchtigung, noch durch Rückstand von Fett in den Griefen entstehen kann. Allerdings hat man in der Regel auch zwischen dem klaren Talg und dem rückständigen Sauerwasser, unter welchem sich die ausgekochten Griefen befinden, eine kleine Quantität einer Emulsion, die, nach vorherigem Auswaschen auf heißer Unterlage, zum Sieden verwendet wird.

Das Schmelzen des Talgs geschieht entweder in Kesseln über freiem Feuer, oder, bei der Dampfschmelzerei, in großen Gefäßen aus Sandstein, oder in hölzernen Bottichen.

Es ist schon erwähnt worden, daß das trockene Schmelzen über freiem Feuer vorzugsweise Veranlassung zu starken Gestanksentwickelungen gibt, weil namentlich gegen das Ende des Schmelzprocesses die fleischigen und sehnigen Theile im Fett — die Griefen — fortwährend anbrennen, was durch stetes Umrühren zu verhüten gesucht wird. Hierbei kann jedoch nicht vermieden werden, daß an den heißen Kesselwänden sich Talg zersetzt und verflüchtigt.

Nach Vorstehendem glaubten die Verfasser ihre Versuche sowohl auf die trockene Talgschmelzart, über freiem Feuer, so wie auf die nassen Schmelzen mittelst Dampf, bei einem Ueberdruck von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Atmosphäre, ausdehnen zu müssen. Von der nassen Schmelzmethode über freiem Feuer konnten wir um so eher absehen, als dabei zur Ableitung von Geruch dasselbe Verfahren eingeschlagen werden kann, wie bei dem Trockenschmelzen.

Da die Bemühungen des Hrn. Professor Stein in Dresden, die Geruchsbildung von vornherein zu verhüten, keine günstigen Resultate ergeben haben, und die daher vorgeschlagene Methode, die gebildeten Riechgase mittelst des Kohlendeckels zu desinficiren, viel Aufmerksamkeit und Zeitaufwand erfordern, überhaupt aber der Kohlendeckel aus technischen und ökonomischen Gründen schwerlich allgemeine Anwendung finden dürfte, so glaubten die Verfasser ihre Versuche darauf beschränken zu sollen, leichter ausführbare Einrichtungen aufzusuchen, mittelst welcher die entwickelten stinkenden Dämpfe, ohne Belästigung für die angränzende Nachbarschaft, abgeführt werden können.

Zu unseren Versuchen dienten zwei neben einander stehende Schmelzbottiche, in welchen der Rohtalg mit verdünnter Schwefelsäure und mittelst Dampfkesselheizung geschmolzen wurde, ferner zwei dicht daran gränzende Kessel über freiem Feuer, deren gemeinschaftliche russische Schornsteinröhre sich circa 3 Fuß über das Dach des einstöckigen Schmelzlocals erhebt. Bei den nachstehenden Versuchen, welche zum Zweck hatten, die Dämpfe

durch den Schornstein abzuführen, wurde der erwähnte, durch eine der bemerkten Kesselfeuerungen angewärmte, Schornstein um deßwillen benutzt, weil ein solcher sich in jedem Seifensiedergeschäft vorfindet und weil, wenn die Versuche mit solch niederem Schornstein günstige Resultate ergeben, unzweifelhaft ein höherer Schornstein, da wo solcher zur Verfügung steht, noch besseren Erfolg verspricht.

Der erste Versuch, welcher am 6. September v. J. angestellt wurde, sollte ermitteln, ob man die bei einer Dampfkesselschmelze entwickelten Dämpfe durch das Feuer einer gewöhnlichen Kesselfeuerung verbrennen kann. Es wurde daher einer der oben erwähnten Schmelzbottiche mit gut schließendem Deckel versehen. Der Deckel erhielt ein 3 Zoll weites Loch, über welchem ein Blechrohr aufgesetzt und unter den Rost einer der bemerkten Kessel mit freiem Feuer geführt wurde. Der Inhalt des einen Schmelzbottichs bestand aus Rohtalg, erste und zweite Sorte vermischt, und der zum Schmelzen erforderlichen Quantität verdünnter Schwefelsäure. Das Feuer unter dem nahegelegenen Kessel brannte gut, als man den Dampf in dem Schmelzbottich anließ. Als sich die Dämpfe in dem Schmelzbottich entwickelten, fand man, daß dieselben durch das auf den Deckel gesetzte Blechrohr vollständig abzogen und dem Feuer zuströmten; sie nahmen willig ihren Weg durch den Rost, den Feuerraum und den Schornstein. Allein es zeigte sich sehr bald, daß sie das Feuer, welches vor Beginn der Dampfentwickelung lebhaft brannte, schnell auslöschten.

Es ward hierauf die Dampfzuleitung in den Schmelzbottich unterbrochen, das Feuer von Neuem in Gang gebracht, der Dampf wieder angelassen, und dieselbe Wahrnehmung — daß das Feuer erlosch — zum zweiten und dritten Male gemacht. Der Versuch, die Dämpfe unter den Rost einer Feuerung zu leiten und sie hier zu zerstören, ergab hiernach kein günstiges Resultat.

Wir schritten hiernach zum zweiten Versuch, bei welchem wir das Blechrohr, welches die Dämpfe aus dem Schmelzbottich abführen sollte, in dem Feuerraum selbst ausmünden ließen. Der Erfolg entsprach den Erwartungen vollständig. Die Dämpfe zogen willig aus dem Schmelzbottich in die Flamme, löschten das Feuer nicht und ließen an der Mündung des Schornsteins nicht den geringsten Geruch wahrnehmen. Es kann hiernach diese Einrichtung für nasse Schmelzen mit Dampfüberdruck, wo das Schmelzgefäß mit gut schließendem Deckel versehen werden kann und ein Umrühren des Inhalts nicht erfordert wird, bestens empfohlen werden. Für dauernde Einrichtungen dieser Art wird am zweckmäßigsten ein gußeisernes Zuleitungsrohr in die Seitenwand der Feuerung so

eingemauert, daß die Mündung einige Zolle über den Rost, gerade in die Spitze der Flamme, gerichtet ist. An dieses eiserne Rohrstück kann dann außerhalb des Mauerwerks ein Blechrohr aufgesetzt werden.

Der dritte Versuch, welcher angestellt wurde, bestand darin, daß man das Rohr, welches die Dämpfe aus dem Schmelzbottich abführen sollte, direct in den Schornstein der Feuerung leitete. Auch hier war der Erfolg vollständig. Die Dämpfe zogen rein ab und es konnte an der Schornsteinmündung kein auffallender Geruch bemerkt werden. Daß diese Art der Abführung der Dämpfe bei hohem Schornstein rascher und sicherer erfolgt, als bei niederem Schornstein, ist selbstverständlich. Wenn es sich auch ereignen sollte, daß bei ungünstiger Witterung der Rauch des Schornsteins mit den beigemengten Dünsten auf die Straßen herab gedrückt wird, so kann die hierbei entstehende Belästigung durch Geruchsverbreitung nicht so bedeutend seyn, als wenn die Dünste sich vom Schmelzlocal aus verbreiten.

Bei dem vierten Versuch war es Absicht, die Dämpfe aufzufangen und zu condensiren. Es wurde daher der Schmelzbottich abermals mit gut schließendem Deckel versehen, das erwähnte dreizöllige Ableitungsrohr aufgesetzt und in die Schlange eines Branntweinkühlapparates geleitet; auch dieser Versuch lieferte ein günstiges Resultat. Die von der Dampfheizung in den Schmelzbottich geführten Wasserdämpfe führten die aus der Fettmasse entwickelten riechenden Gase mit sich fort durch den Kühlapparat, wo sie verdichtet wurden und als Flüssigkeit abflossen. Die condensirte Flüssigkeit hatte einen widerlichen Fettgeruch, welcher sich indessen nur dann bemerklich machte, wenn man die Nase ganz in deren Nähe brachte.

Bei der Abführung der Dämpfe durch einen erwärmten Schornstein werden, durch den Zug im Schornstein, die Dämpfe förmlich dorthin abgezogen. Bei der letztbeschriebenen Einrichtung ist dieß jedoch nicht der Fall; die Dämpfe müssen jedoch gezwungen werden den Kühlapparat zu durchstreichen. Es ist daher nothwendig, daß der Deckel des Schmelzbottichs sehr gut schließt, widrigenfalls die Dämpfe aus den undichten Stellen austreten. Wir hatten bei unserem Versuch, um ein Abheben des Deckels durch die darunter angesammelten Dämpfe zu verhüten, denselben mit Gewichten stark beschwert.

Ein fünfter Versuch galt dem Kohlendeckel des Hrn. Professor Stein in Dresden. Bekanntlich hat Hr. Stein seine Versuche für Schmelzen mittelst Dampf angestellt. Hierbei ist ein Umrühren der Talgmasse, um das Anbrennen der Griefen zu verhüten, nicht erforderlich; es schien uns deßhalb nothwendig, den empfohlenen Kohlendeckel auch bei

Schmelzen über freiem Feuer, welche den meisten Gestank veranlassen und in den Seifensiedereien noch am meisten gebräuchlich sind, zu versuchen. Wir ließen daher einen 3 Zoll breiten doppelten Holzkranz über einen 38 Zoll im Durchmesser weiten Kessel anfertigen, versahen denselben unten mit einem Drahtgeflecht, über welches Packleinwand gespannt wurde, und brachten hierauf ein 3 bis 4 Zoll hohes Gemenge von gelöschtem Kalk und frisch geglühten Holzkohlen in haselnußgroßen Stücken. An einer Seite des Kranzes ward eine Oeffnung von 3 Zoll Durchmesser gelassen, in welcher der Stiel des Rührscheits Platz fand. Die Erwärmung des Kesselinhalts geschah, wie bereits bemerkt wurde, über freiem Feuer. Nachdem der Talg ins Kochen gebracht worden war und sich übelriechende Dämpfe entwickelten, wurde der bemerkte Kohlendeckel aufgesetzt. Es zeigte sich hierbei, daß die Dämpfe nicht durch die Kohlen-Kalkschichte ihren Weg nahmen, so lange sie noch einen anderen Ausweg fanden. Nachdem alle Oeffnungen, auch das erwähnte Rührloch, sorgfältig verstopft waren und die Dämpfe so genöthigt wurden die Kohlen-Kalkschichte zu durchstreichen, verschwand allerdings der eigenthümliche Geruch derselben, die desinficirten Dämpfe verbreiteten sich aber frei im Schmelzlocal. Beim Oeffnen des Rührlochs, um zu rühren, entwichen die riechenden Dämpfe lebhaft durch dasselbe.

Wenn auch der beschriebene Kohlendeckel seinen Zweck, die Dämpfe geruchlos zu machen, erfüllt, so hat dessen Anwendung mancherlei Unbequemlichkeiten. Für jede Schmelze ist eine neue Füllung des Deckels mit Kalk und Kohlen erforderlich; bei Schmelzen über freiem Feuer muß der Kessel einen (Senkboden) doppelten Boden erhalten, damit keine Griefen an den Kesselboden gelangen können, wo sie anbrennen würden, und das geschmolzene Fett muß durch einen Hahn fortwährend freien Ablauf haben, an dessen Ausfluß eine Seihe anzubringen wäre, um den Durchlaß von Talggriefen zu verhindern.

Ein sechster Versuch, welcher hiernach angestellt wurde, bestand darin, daß man die bei einer Schmelze über freiem Feuer — ähnlich wie dieß bei der Schmelze mit Dampf geschah — entwickelten Dämpfe und Riechstoffe in den Feuerraum leitete. Demgemäß wurde derselbe Kessel, welcher bei dem Versuch mit dem Kohlendeckel benutzt worden war, mit gutschließendem Holzdeckel versehen, welcher ein Loch zum Durchgang des Rührscheites und ein zweites Loch zum Aufsetzen eines dreizölligen Blechrohrs erhielt. Das Blechrohr, welches die Dämpfe aus dem Kessel abführen sollte, leitete man direct in den Feuerraum des Kessels und ließ es circa 4 Zoll über dem Rost ausmünden. Es zeigte sich hierbei, daß die Dämpfe träge nach dem Feuer abzogen und, wenn man das Rühr-

loch nicht schloß, lieber durch dasselbe und die Ritze zwischen dem Kesselrand und dem Deckelrand entwichen, als ihren Weg durch das Rohr nahmen.

Diese Einrichtung kann daher nur dann empfohlen werden, wenn der Deckel vollkommen schließt und ein Rührloch entweder gar nicht nothwendig ist, oder eine dampfdichte Rührvorrichtung hergestellt werden kann.

Bei dem achten Versuch, welcher hierauf folgte, führten wir das Rohr von dem Deckel wieder nach dem Schornstein der Kesselfeuerung. Der Versuch lieferte ein vollkommen günstiges Resultat. Die Dämpfe zogen so willig ab, daß das Rührloch während des ganzen Schmelzens offen bleiben konnte, ohne daß im mindesten Dämpfe und Riechgase daraus entwichen.

Die Condensation der beim Schmelzen über freiem Feuer entwickelten Dämpfe mittelst Kühlapparaten ist nicht zu empfehlen, weil diese Dämpfe nur gezwungen ihren Weg durch den Kühlapparat nehmen und gerne durch das Rührloch entweichen.

Nach den vorstehend beschriebenen Versuchen können wir die Abführung der Dämpfe und Riechstoffe, welche sich sowohl beim nassen als trockenen Schmelzen, mit Dampf oder über freiem Feuer entwickeln, mittelst eines Rohrs nach dem Schornstein einer im Gang befindlichen Feuerung, als das sicherste und bequemste aller bis jetzt bekannten Mittel empfehlen.

Wo trocken geschmolzen wird, muß der Deckel von starkem Eisenblech und mit einem Einschnitt für das Rührscheit versehen seyn. Wegen des Ausschöpfens des geschmolzenen Talgs muß der Deckel ferner aus zwei, durch ein Scharnier mit einander verbundenen Theilen bestehen.

Nur in seltenen Fällen, bei ganz ungünstiger Witterung, kann es sich ereignen, daß die so aus der Schornsteinmündung ausströmenden Dünste auf die Straße herniedergedrückt werden und hier sich durch Geruch bemerkbar machen. Die hierdurch der Nachbarschaft von Seifensiedereien und Lichterfabriken erwachsenden Unannehmlichkeiten werden aber sicher nicht so beschwerlich seyn, als der oft sehr lästige Bäckerrauch; dieß um so weniger, als Schmelzungen gewöhnlich nur einmal in der Woche, und meistens zur Nachtzeit vorgenommen werden.

Am praktischsten sind die Schmelzeinrichtungen da, wo Dampfkessel vorhanden sind und das Schmelzen mit gespanntem Dampf erfolgt. In ein bis höchstens zwei Stunden ist dann die größte Schmelze fertig. Bei F. B. Grodhaus z. B. besteht eine solche Einrichtung. Der Dampf wird in zwei Bottiche geführt, die mit festschließenden Deckeln ver-

sehen und so durch ein Verbindungsrohr an den Deckeln in Communication gesetzt sind, daß der Dampf von dem einen Bottich in den andern übergehen kann. Auf dem Deckel des einen Bottichs ist ein vierzölliges Blechrohr aufgesetzt, das mit einer Stellklappe versehen ist, und in den 60 Fuß hohen Dampfkesselschornstein mündet. Die bedeutende Menge der aus zwei Bottichen aufsteigenden Dämpfe zieht mit den Riechgasen eben so schnell als vollständig ab.

In dem Schmelzlocal und dessen Umgebung ist nicht der mindeste Geruch wahrnehmbar und dasselbe bleibt auch ganz frei von Wasserdämpfen, welche sonst — auch bei Anwendung des Stein'schen Kohlendeckels — es anfüllen.

LV.

Ueber die Veränderung, welche der Hopfen beim Aufbewahren erleidet, und über das Schwefeln desselben; mitgetheilt von Prof. Dr. J. R. Wagner in Würzburg.

Aus dessen Jahresbericht über die Fortschritte der chemischen Technologie für 1855, S. 201.

Wohl keine gewerbliche Pflanze zeigt in ihren Preisen solche Schwankungen als der Hopfen. Eine Waare, die der Hopfenhändler in dem einen Jahre kaum für 15 bis 20 fl. den Centner absetzen kann, würde vielleicht schon in dem darauf folgenden einen Werth von 100, 200, ja selbst 250 — 300 fl. haben, wenn sich nicht die Qualität im Verlaufe des einen Jahres bedeutend verringert hätte. Das Korn wird in den gesegneten Jahren aufgespeichert, damit zur Zeit der Mißernte kein Mangel entstehe. Ganz anders ist es mit dem Hopfen. Der Ueberfluß des einen Jahres kann nicht dazu dienen, den Mißwachs des anderen auszugleichen. Der Hopfen des vergangenen Jahres ist bereits in angehender Verwesung begriffen, die weiter und weiter fortschreitet, bis nach Verlauf einiger Jahre der „alte Hopfen" eine geruchlose, braune, spreuähnliche Masse darstellt, in welcher nur noch die Gestalt der Dolden den ehemaligen Ursprung errathen läßt.

Der Hopfen ist nicht nur eine der wichtigsten Handelspflanzen des Königreichs Bayern, er ist auch ein Hauptmaterial zur Herstellung des Bieres, eines werthvollen Nahrungsmittels eines großen Theils der

Bewohner Bayerns. Ein jeder Beitrag zur Conservirung des Hopfens ist deßhalb für die Volkswirthschaft von Interesse.

Die hauptsächlichsten chemischen Bestandtheile des Hopfens, welche in der Brauerei in Betracht kommen, sind:

1) die bitteren Bestandtheile des stickstoffhaltigen wässerigen Extractes;

2) die Gerbsäure;

3) das flüchtige Oel.

Was die bitteren Bestandtheile des Hopfens betrifft, deren Natur nicht bekannt ist, so können wir bei Berücksichtigung analoger Fälle schließen, daß dieselben durch das längere Aufbewahren des Hopfens keine Veränderung erleiden. Hopfenhändler und Brauer sind darüber einig, daß die Bitterkeit des Hopfens durch zehnjährige Aufbewahrung auf die gebräuchliche Art in keineswegs luftdichten Säcken an Intensität nicht abnimmt. In der Krisis des Jahres 1854 gingen große Mengen alten Hopfens nach England und erfüllten ihren Zweck, dem englischen Biere Bitterkeit und Haltbarkeit zu ertheilen, noch genügend.

Aehnliches gilt auch im Wesentlichen von der Gerbesäure des Hopfens.

Das flüchtige Oel des Hopfens ist nun derjenige Bestandtheil, welcher durch die Luft wichtige Veränderungen erleidet, in deren Folge der frische Hopfen in „alten" übergeht. Das flüchtige Oel des Hopfens besteht:

1) aus einem mit dem Terpenthinöl, Rosmarinöl ꝛc. isomeren Kohlenwasserstoffe;

2) aus einem sauerstoffhaltigen Oele, das mit dem Valerol identisch zu seyn scheint und die Eigenschaft besitzt, durch Oxydation in Valeriansäure, oder auch vielleicht in höhere Glieder der homologen Reihe der flüchtigen fetten Säuren (Caprinsäure ꝛc.) überzugehen. [29]

Der erstgenannte Bestandtheil des Hopfenöles, der flüssige Kohlenwasserstoff, erleidet an der Luft keine andere wesentliche Veränderung, als daß ein Theil sich verflüchtigt, ein anderer, aber geringerer Theil verharzt. Die Ausbeutung an ätherischem Oele ist um so ergiebiger, je frischer der zur Destillation angewendete Hopfen war.

Die Oxydation des sauerstoffhaltigen Bestandtheiles zu Valeriansäure oder ähnlichen Säuren ist nun die Ursache des dem alten Hopfen eigenthümlichen Käsegeruches. Die Entstehung der Valeriansäure im Hopfen

---

[29] Man s. meine Abhandlung im polytechn. Journal Bd. CXXVIII S. 217.

ist keineswegs nur Vermuthung. Personne [30] hat in neuerer Zeit diese Säure aus dem Hopfen dargestellt.

Die Valeriansäure ist aus dem Hopfen auf chemischem Wege nicht zu entfernen. Eben so wenig, als die Chemie im Stande ist, aus Essigsäure Weingeist, aus Caprinsäure Rautenöl, aus Zimmtsäure Zimmtöl darzustellen, eben so wenig ist Aussicht vorhanden, Valeriansäure zu Valerol zu reduciren und aus altem Hopfen frischen zu erzeugen.

Außer der Veränderung des ätherischen Oeles erleidet ferner der Hopfen durch den atmosphärischen Sauerstoff die allen organischen Substanzen gemeinsame Veränderung. Es tritt allmähliche Verwesung ein, deren erstes Anzeichen eine durch Zunahme des Kohlenstoffgehaltes der Organe bedingte dunklere Färbung ist.

Diese Färbung und der charakteristische Käsegeruch, das sind die Kennzeichen, durch die der Händler und Consument den alten Hopfen erkennt.

Wenn nun, wie oben angeführt, der Chemiker nicht vermag, ohne vollständige Desaggregation der Hopfendolden, dem alten Hopfen den widrigen Geruch zu benehmen, so gilt nicht dasselbe von der dunklen Farbe.

Gleich vielen anderen Pigmenten des Thier- und Pflanzenreiches kann auch die dunklere Färbung des Hopfens durch chemische Mittel in eine hellere übergeführt werden. Daß die Qualität des Hopfens sich dadurch nicht verändert, liegt auf der Hand. Der alte Hopfen bleibt was er ist, und der Hopfenhändler ist außer Stande, durch chemische Mittel die Zahl der Jahre des Hopfens herabzudrücken. Er kann höchstens mit seiner Waare das bewirken, was der Engländer „finishing" nennt.

Es entsteht nun die Frage, auf welche Weise bewirkt werden könne, daß der Hopfen bei der Aufbewahrung nicht in der angegebenen Weise verändert werde.

Die Bedingungen, unter welchen jene Veränderung nur stattfinden kann, sind Feuchtigkeit (Wasser) und atmosphärische Luft (Sauerstoff). Zur Entfernung des Wassers wendet man das Trocknen an der Luft und durch künstliche Wärme (das Darren), zur Abhaltung der Luft das Zusammenpressen des getrockneten Hopfens durch starke Pressen und das sogenannte „Schwefeln" an. Letzteres wird auf die Weise ausgeführt,

---

[30] Personne (1854), Comptes rendus t. XXXVIII, p. 309; Pharm. Centralblatt, 1854, S. 228; Liebig und Kopp's Jahresbericht für 1854, S. 653.

daß man den getrockneten Hopfen den Dämpfen brennenden Schwefels aussetzt. (Auf 1 Ctnr. Hopfen verbraucht man 1 bis 2 Pfd. Schwefel.) Das Schwefeln ist in einigen Ländern Deutschlands untersagt und die Ermittelung der schwefligen Säure im Hopfen Gegenstand vielfacher gerichtlicher Untersuchungen gewesen. Die beste Methode, die schweflige Säure in dem Hopfen nachzuweisen, gründet sich auf die bekannte Reaction von Fordos und Gélis, daß schweflige Säure durch Wasserstoff im Augenblick des Entstehens unter Wasserbildung in Schwefelwasserstoff übergeführt wird:

$$\left.\begin{matrix} SO_2 \\ 3H \end{matrix}\right\} \text{geben} \left\}\begin{matrix} SH \\ 2HO. \end{matrix}\right.$$

Man bringt den zu prüfenden Hopfen und etwas reines Zink in einen Kolben und übergießt ihn mit Salzsäure; das sich entwickelnde Gas leitet man in eine Bleizuckerlösung, in welcher die geringste Spur von vorhandenem Schwefelwasserstoff die Bildung von braunem Bleisulfuret hervorbringt. Nach Wagner's Hopfenprobe,[31] die sich darauf gründet, daß eine Lösung von Nitroprussidnatrium durch die geringste Menge eines Schwefelalkalimetalles prächtig purpurroth gefärbt wird, leitet man das sich bei obigem Versuche entwickelnde Gas in eine mit etwas Kali versetzte Lösung von Nitroprussidnatrium. Ist dem Wasserstoffgas auch nur ein Minimum von Schwefelwasserstoffgas beigemengt, so verursacht schon die erste Gasblase in der Flüssigkeit ein violettes Wölkchen; nach kurzem Hindurchleiten hat die Lösung die prächtige Färbung des übermangansauren Kalis angenommen. Die mit dem Gas herübergerissenen Salzsäuredämpfe beeinträchtigen die Reaction nicht, wenn man das Hindurchleiten des Gases durch die Flüssigkeit nicht zu lange fortsetzt. Daß man das Gas nicht waschen kann und darf, ist leicht einzusehen; höchstens darf man es durch einen lockeren Baumwollpfropfen filtriren. In absichtlich geschwefeltem Hopfen ließ sich nach einigen Monaten keine schweflige Säure mehr nachweisen.

Das Verbot des Schwefelns des Hopfens im Königreich Bayern ist für den Exporthandel ein außerordentlich drückendes und insofern unangenehmes, als nach England und den nördlichen Staaten Europa's ausdrücklich geschwefelter Hopfen verlangt wird. Die Hopfenhändler Nürnbergs veranlaßten Freihrn. v. Liebig in dieser Angelegenheit ein Gutachten abzugeben, welches von ihm in folgender Weise geschah:[32]

---

[31] Polytechn. Journal Bd. CXL S. 135. Man vergl. auch W. Stein, polytechn. Centralblatt, 1855, S. 1285.

[32] Privatmittheilung.

„Aus Ihrem Schreiben erhalte ich zum erstenmale Kenntniß von der im Königreich Bayern bestehenden Verordnung, welche das Schwefeln des Hopfens für unerlaubt und strafbar erklärt, und ich bin jetzt nicht mehr verwundert über die widersprechenden Urtheile, die ich häufig in den englischen und schottischen Brauereien über die ungleiche Beschaffenheit des sonst so sehr — namentlich auf den Continentalmärkten — geschätzten bayerischen Hopfens gehört habe. In Beziehung auf die beabsichtigte Eingabe an die Regierung, die Aufhebung des erwähnten Verbots betreffend, dürften Sie, wie ich glaube, dem Erfolg mit aller Zuversicht entgegensehen, denn die neuere Wissenschaft weiß nichts von einer schädlichen Wirkung des Schwefels, oder von Nachtheilen, welche daraus für die Gesundheit erwachsen sollen. — Auf welche Gründe das Verbot des Schwefelns des Hopfens gestützt ist, dieß ist mir völlig unbekannt, daß es aber von einer sehr mangelhaften Kenntniß der Wirkung der schwefligen Säure eingegeben wurde und auf einer falschen Auffassung des Zweckes beruht, der durch das Schwefeln erreicht wird, darüber hege ich keinen Zweifel und es bedarf sicherlich auf dem gegenwärtigen Standpunkt der chemischen Wissenschaft nur einer einfachen Hinweisung auf ganz unzweideutige Thatsachen, um das in unserer Zeit höchst seltsam erscheinende und für den Hopfenhandel störende Verbot für die Zukunft unwirksam zu machen. Die schweflige Säure, welche beim Verbrennen des Schwefels entsteht, besitzt die unter den Säuren seltene Eigenschaft, mit der festen Substanz der Blumen, Blätter und saftreichen Theile der Vegetabilien, ähnlich wie die Gerbsäure mit der thierischen Haut, eine chemische Verbindung einzugehen, wodurch sie die Fähigkeit einbüßt, in Gährung und Fäulniß, d. h. in Verderbniß überzugehen, ganz wie wir dieß vom Leder kennen, welches der Fäulniß widersteht, während die Häute für sich, ohne die Gerbsäure, so leicht im wasserhaltigen Zustande sich verändern. Durch die Wirkung der schwefligen Säure erleiden die aromatischen und die ernährenden Bestandtheile der Vegetabilien keine Aenderung in ihren Eigenschaften. Die feste Substanz der Pflanzentheile, welche schweflige Säure in chemischer Verbindung aufgenommen hat, verliert hierdurch das Vermögen, das in denselben aufgesaugte und gebundene Wasser (Vegetationswasser) zurückzuhalten, und es tritt, wie man dieß bei saftreichen Gemüsen sieht, nach dem Schwefeln die merkwürdige Erscheinung ein, daß das Wasser derselben förmlich ausfließt. An einer Blume, einer Rose z. B., die man über brennenden Schwefel hält, sieht man dieß sehr deutlich, so wie die Blumenblätter weiß werden, an dem raschen Zusammenfallen oder Abwelken, ohne daß der feine und flüchtige Rosengeruch abnimmt oder beeinträchtigt wird. In ganz gleicher

Weise verhält sich der Hopfen; die aromatischen und alle diejenigen Bestandtheile desselben, welche in der Bierbrauerei eine Rolle spielen, behalten ihre nützlichen Eigenschaften. So lange die schweflige Säure in den Hopfenblumen ungeändert vorhanden ist, wirkt diese der Gährung und Verderbniß auf das wirksamste entgegen. Indem das Wasser in den Blumen nach dem Schwefeln durch keine von den Pflanzenstoffen ausgehende Anziehung mehr zurückgehalten wird, läßt sich jetzt die Entfernung des Wassers auf die rascheste und beste Weise durch Verdunstung bewirken, und damit eine später und dauernd wirkende Ursache der Verderbniß der Hopfenblumen beseitigen."

„Vom chemischen Gesichtspunkt aus ist das Schwefeln des Hopfens für die Conservation der darin enthaltenen wirksamen Bestandtheile immer nützlich, niemals schädlich, zu welcher Zeit es auch geschehen mag, und ich bin deßhalb nicht ganz im Klaren über den Ausdruck „betrügerischen Schwefelns," der in dem beiliegenden Schreiben gebraucht ist. — Wenn ein Mann, um die gute Qualität und damit den Handelswerth einer Waare dauernder zu machen, von einem durch die Wissenschaft gebotenen und durch die Erfahrung bewährten Mittel Gebrauch macht, so scheint mir die angeführte Bezeichnung seiner Handlungsweise mindestens schwer zu rechtfertigen. Wenn Sie, um über die vermeintliche Schädlichkeit des Schwefelns für die Gesundheit Aufschlüsse zu erhalten, sich die Mühe nehmen wollen, die Annalen der Pharmacie (Bd. XXIV S. 104) nachzuschlagen, so werden Sie darin einen Vorschlag von einem der berühmtesten und geachtetsten Chemiker Frankreichs Hrn. Braconnot finden, welcher, gestützt auf eine Reihe von Versuchen, das Schwefeln grüner Gemüse, als Sauerampfer, Lattich, Endivie, Spargel zum Behufe ihrer Aufbewahrung sehr angelegentlich empfiehlt, ohne das mindeste Bedenken, daß die Anwendung der schwefligen Säure irgend einen schädlichen Einfluß auf die Gesundheit ausüben könne,[33] ein Einfluß, der, in solcher Form genossen, noch niemals, weder von einem Arzte, noch von einem Chemiker wahrgenommen worden ist. Was man davon weiß, bezieht sich ausschließlich nur auf die Wirkung des schwefligsauren Gases auf den Athmungsproceß, d. h. die feinen Blutgefäße in den Lungen, und steht in keiner Beziehung zu der festen Form, in welcher diese Säure im geschwefelten Gemüse oder Hopfen enthalten ist."

„Die Menge der schwefligen Säure, welche zum Schwefeln des Hopfens dient und in den Blumen bleibt, ist dem Gewicht nach sehr klein

---

[33] Polytechn. Journal, 1838, Bd. LXVII S. 285.

und zwar so, daß, wenn sie auch im Biere genossen, eine schädliche Wirkung hätte, die sie nicht besitzt, diese Wirkung der kleinen Menge wegen dennoch nicht wahrnehmbar wäre, wie denn in der That vom Bier, welches mit geschwefeltem Hopfen bereitet worden ist, wie bei den englischen Bieren, noch niemals eine nachtheilige Wirkung beobachtet worden ist, die man der schwefligen Säure zuschreiben könnte, oder die zu irgend einer Zeit von irgend einem Arzte der schwefligen Säure zugeschrieben worden wäre."

„Ganz im Gegensatze hierzu zeigt die gewöhnlichste Beobachtung, daß in dem Weine, zu dessen Conservation das Schwefeln bekanntlich ganz unentbehrlich ist, der Weintrinker in einer Maaß eine vielmal größere Menge schwefliger Säure genießt, als der Biertrinker jemals in dem gleichen Volumen Bier durch den Hopfen empfangen kann. — Ich glaube wohl, daß diese Erfahrung auch den Befangensten überzeugen dürfte, daß das Schwefeln des Hopfens auf die gute Beschaffenheit des damit bereiteten Bieres ohne allen Einfluß ist, und daß das Bier dadurch keine schädlichen Eigenschaften empfängt."

„Der Nutzen des Schwefelns des Hopfens für die Bewahrung der guten Qualitäten desselben ist so außerordentlich groß, daß, wenn dasselbe noch nicht im Gebrauch und durch die Erfahrung bewährt wäre, die Entdeckung des Schwefelns als eine der größten und wichtigsten Erwerbungen für die Bierfabrication angesehen werden müßte. Das Verbot, den Hopfen zu schwefeln, sollte folgerichtig ein ähnliches Verbot des Weinschwefelns in sich schließen; welche Folgen aber hieraus für den Weinhandel hervorgingen, darüber bedarf es keiner Auseinandersetzung."

LVI.

Bemerkungen über Wiesenbewässerung; von J. G. Gentele.

Ueber die Wiesenbewässerung haben in der letzten Zeit Eug. Chevandier und Salvetat eine Abhandlung veröffentlicht, welche nach dem in den Comptes rendus enthaltenen Auszuge in diesem Journal Bd. CXXIV S. 306 mitgetheilt worden ist. Sie theilen darin das Ergebniß ihrer chemischen Untersuchung des Berieselungswassers und der mit demselben erhaltenen landwirthschaftlichen Resultate mit und stellen dann die Schlüsse zusammen, welche sich aus ihrer Untersuchung ergeben. Diese schöne und mühevolle Arbeit ist insofern mangelhaft, als zwar berechnet

wurde, wie viele wägbare Stoffe, insbesondere Stickstoff, bei der Berieselung auf gleiche Flächen kamen, aber nicht auch, wie viele derselben mit dem abfließenden Wasser wieder entzogen wurden, und so hinken diese Schlüsse, wie so viele andere welche auf dem landwirthschaftlichen Gebiete unmittelbar aus den chemischen Analysen gezogen worden sind. Die chemische Untersuchung des gleichzeitig abfließenden Wassers hätte entweder die Schlußfolgerungen zur Gewißheit erhoben, oder auf die Frage geführt, welche Umstände das Resultat mit der gegenwärtig angenommenen Theorie über die Wirkungsweise des Berieselungswassers (d. h. seiner chemischen Bestandtheile) unvereinbar machten.[34]

Da in jenem Aufsatze zur Erklärung der Verschiedenheiten in den Ernten von dem bewässerten Boden bloß die chemischen Bestandtheile der beiden Quellenwässer zu Hülfe genommen wurden, und ich auch anderweitig den hier zu besprechenden Umstand in den Abhandlungen über Wiesenbewässerung nicht erwähnt finde, so muß ich annehmen, daß sein Einfluß auf dieselbe bisher überhaupt nicht beachtet wurde.

Es ist bekannt, daß jeder geographischen Lage eine mittlere Temperatur der Erde zukommt, welche in einiger Tiefe in derselben auch wirk-

---

[34] Hr. Prof. J. v. Liebig hat in seiner neuesten Schrift: „Ueber Theorie und Praxis in der Landwirthschaft (Braunschweig, 1856)" die Untersuchung der HHrn. Chevandier und Salvetat S. 88—92 der wohlverdienten Kritik unterzogen; er sagt: „Daß der große Unterschied im Ertrag der beiden Wiesen an Heu, welcher bei der einen constant viermal höher war als bei der andern, von dem Berieseln mit dem guten und schlechten Quellwasser herrühre, darüber hatten jene Chemiker nicht den mindesten Zweifel, dieß war von vorneherein als eine unbezweifelte Wahrheit angenommen. Im J. 1848 empfing die eine Wiese von der guten Quelle 130312 Kubikmeter, die andere von der schlechten Quelle 126273 Kubikmeter Wasser; die erstere lieferte 209 Centner, die andere nur 55 Centner Heu. Im Ganzen empfing die eine Weise durch die gute Quelle in dem zufließenden Wasser 1622 Kilogr., die andere durch die schlechte Quelle 2070 Kilogr. Mineralsubstanzen. Der Gehalt des abfließenden Wassers an diesen Bestandtheilen wurde nicht untersucht. Die Elementaranalyse zeigte den genannten Chemikern den Grund des Unterschiedes in der befruchtenden Kraft der beiden Quellen; die organischen Materien in dem Wasser, welches den beiden Wiesen zufloß, enthielten Stickstoff, und die des Wassers der guten Quelle enthielten mehr von diesem Bestandtheil als das Wasser der schlechten. Die eine Wiese empfing durch die gute Quelle im Jahr 1848 an Stickstoff 23 Kilogr. mehr als die andere Wiese, welche mit dem Wasser der schlechten Quelle berieselt worden war."

„Die Wirkung dieser ungleichen Stickstoffmengen (sagt Liebig) gränzt an ein Wunder! 23 Kilogr. Stickstoff, gelöst in 130 Millionen Kilogr. Wasser, sollen bewirkt haben, daß die Wiese 7720 Kilogr. oder 154½ Centner mehr Heu als die andere Wiese und darin 77⅕ Kilogr. Stickstoff mehr geliefert hat! 23 Kilogr. Stickstoff mehr im Rieselwasser sollen bewirkt haben, daß die damit bewässerte Wiese 384 Kilogr. Aschenbestandtheile per Hektare an die darauf wachsenden Pflanzen mehr abzugeben vermochte, als die andere Wiese, die weniger Stickstoff empfangen hatte!! — Der Versuch, ob sich mit 23 Kilogr. Stickstoff oder einem Aequivalent an Ammoniaksalzen, der Ertrag der schlechten Wiese, oder der mit dem Wasser der schlechten Quelle erhaltene, auf die Höhe des Ertrags der anderen hätte erheben lassen, wurde natürlich nicht gemacht." A. d. Red.

lich angetroffen wird; daß hingegen an der Oberfläche des Bodens die Temperatur täglich und stündlich wechselt, im Sommer die mittlere übersteigt und im Winter unter derselben bleibt.

Unsere Quellen, welche aus der Erdrinde entspringen, haben gleichfalls in der Regel diese mittlere Temperatur an ihrem Ursprunge, und wenn sie ihre Temperatur verändern, so sind sie solche, deren Wässer entweder die Tiefe nicht erreichen, wo die mittlere Temperatur der Erde existirt, oder denen bisweilen andere derartige Quellen zufließen. Das Quellwasser kann folglich eine höhere Temperatur als die mittlere nur während des Sommers annehmen, und wenn es constant eine solche besitzt, so kommt es aus größerer Tiefe (eigentliches Mineralwasser). Wenn die Quellwässer über gewisse Strecken auf der Oberfläche der Erde gelaufen sind, so entstehen daraus unsere Bäche, Flüsse ꝛc., deren Temperatur mit derjenigen der Atmosphäre stets in der Ausgleichung begriffen ist, aber selten mit derselben zusammenfallen wird. Wenn wir im Sommer kalte Nächte haben, in denen sich auf dem Boden noch Eis bildet, so bleibt das Wasser der Quellen stets auf viel höherer Temperatur ꝛc. ꝛc. Die verschiedene Temperatur des fließenden Wassers, welches zur Berieselung verwendet wird, muß nothwendig einen Einfluß auf das Wachsthum der Pflanzen äußern, und ich glaube daß bei den Versuchen von Chevandier und Salvetat das verschiedene Resultat der Bewässerung mehr von diesem Umstand herrührte, als von den chemischen Bestandtheilen des Wassers. Wenn diese Chemiker die Temperatur der beiden von ihnen benutzten Quellen zur Zeit des Sommers beobachten und nachträglich mittheilen wollten, so dürfte dieß von hohem Interesse seyn.

Der Einfluß der Temperatur des Berieselungswassers, welcher theoretisch gefolgert werden kann, zeigt sich auch wirklich im nördlichen Europa, in Schweden, Norwegen, Finnland ꝛc. ꝛc. in sehr bemerklicher Weise. In diesen Ländern wird nämlich die mittlere Temperatur des Bodens und der Quellen welche aus ziemlicher Tiefe hervorkommen, nach und nach, je nördlicher man kommt, so gering, daß sie 0° erreicht, und in Irkutsk gibt es endlich kein Quellwasser mehr, sondern bloß auf der Oberfläche laufendes Wasser, indem die Erde auf einige Tiefe mit Wasser unter 0° getränkt ist, das nicht fließt. Man kann sich nun leicht die Wirkung einer fast eiskalten Quelle denken, welche über die wachsenden Pflanzen auch während des Sommers hinwegläuft; das Wachsthum wird hier gewiß nicht befördert werden, wenn das Wasser auch die wirksamsten Bestandtheile enthalten sollte. In der That machen diese Quellen, welche in den erwähnten Ländern aus Granitspalten, zwischen Granit und Thon u. s. w. hervorkommen, den Einwohnern nicht geringe Sorgen, denn

an den Stellen, wo sie das ganze Jahr über fließen, wächst auf eine gewisse Strecke entweder nichts, oder es wachsen nur einzelne Pflanzen, aber keine Culturpflanzen, letztere selbst dann nicht, wenn das getränkte Gebiet nicht sumpfartig wird. Erst nachdem sich diese Quellen verbreitet haben, und das Wasser auf seinem Laufe eine höhere Temperatur angenommen hat, hört dessen üble Wirkung auf. Die Bewohner Schwedens und Finnlands, welche diese Quellen **Källsyra** (Quellsäure) und das bewässerte Gebiet **Källsjuk** (quellkrank) nennen, hüten sich wohl, mit diesen Quellen zu wässern, vielmehr suchen sie dieselben zu fassen, und in Gräben eingeschlossen, auf dem kürzesten Wege zu entfernen; die Drainage ist hier besonders wohlthätig.

So wie in den angeführten Ländern der Einfluß der Quellen von der bezüglichen mittleren Temperatur ein sehr *schlimmer* ist, dürfte derselbe unter höheren Breitegraden auch noch sich äußern, wenn auch in einem sehr geringen Verhältniß. Bemerklich wird derselbe stets bleiben, wenn die mittlere Temperatur der Quelle am Orte eine so niedrige ist, daß sie unter diejenige fällt, bei welcher der Boden, mit Hülfe der Erwärmung durch die Atmosphäre, noch ein üppiges Wachsthum ermöglicht. Befindet sich neben einer solchen Quelle eine andere, deren Temperatur im Sommer steigt (sey es wegen ihres Laufes, oder wegen der Art ihres Entstehens), so wird der Unterschied bei der Anwendung beider zur Bewässerung ein auffallender seyn. In ganz hohen Breitegraden, wo die mittlere Temperatnr der Quellen nicht unter diejenige sinkt, bei welcher die Pflanzen üppig gedeihen, muß ein derartiger ungünstiger Einfluß ganz aufhören.

Nach Vorstehendem dürfte die Theorie über die Wirkungsweise des Berieselungswassers nun eine andere Gestalt erhalten, während man bisher alles Gewicht auf die chemischen Bestandtheile des Wassers legte. Eine Wiese, welche im Monat Mai, wo zuweilen noch Nachtfröste eintreten, während der Nacht mit Wasser berieselt wurde, dessen Temperatur höher war als diejenige der Atmosphäre während dieser Nacht, wird offenbar nicht bloß gedüngt und gewässert, sondern auch erwärmt werden. Zwei zur Berieselung verfügbare fließende Wässer von gleicher chemischer Constitution haben daher nicht gleichen Werth, sobald sie hinsichtlich ihrer Temperatur stets eine Verschiedenheit darbieten. Denjenigen Landwirthen, welche sich mit Versuchen über die Wirkungsweise des Berieselungswassers beschäftigen, empfehle ich somit die Berücksichtigung der Temperatur des benutzten Wassers, als zur Sache gehörig.

Miscellen.

P. Rittinger's Hochdruckventilatoren.

Als Ergänzung der im polytechn. Journal Bd. CXLI S. 313 gebrachten Notiz über die Versuche des Hrn. Sectionsrathes Rittinger mit dem neuen Hochdruckventilator theilen wir mit, daß nach Herstellung einer solideren Fundamentirung diese Versuche fortgesetzt und damit Resultate erzielt wurden, welche sowohl mit den theoretisch entwickelten Gesetzen in vollem Einklang stehen, als dem neuen Constructionssystem die ausgedehnteste Anwendung versprechen. Bei einem Theil der Versuche wurde der Wind durch zwei 3zöllige, bei den übrigen durch zwei 2zöllige Düsen ausgeblasen. Nachstehende Tabelle enthält die wichtigsten Ergebnisse beider Versuchsweisen:

	Umgänge pr Minute.	Pressung in Quecksilberlinien.	Windmenge in Kubikfußen.
I. Reihe. Bei zwei 3zölligen Düsen.	725	9½	1026
	800	11	1095
	845	12½	1178
	890	15	1276
	935	17	1358
	970	21	1532
II. Reihe. Bei zwei 2zölligen Düsen.	740	12	507
	820	14	554
	870	17	614
	930	19½	649
	960	20½	668
	1000	22½	705

Der letzte Versuch der ersten Reihe zeigt bei 970 Umgängen eine Pressung von 21 Linien und eine Windmenge von 1530 Kubikfuß pr. Minute. Bei einer noch mäßigen Umdrehungsgeschwindigkeit ergab sich also eine Leistung, die zum Betriebe eines gewöhnlichen Holzkohlen-Hohofens vollkommen ausreicht. Ferner stellte sich heraus, daß die Pressung fast genau im quadratischen Verhältniß mit der Umdrehungsgeschwindigkeit zunimmt. Diesem Gesetze entsprechend findet man, wenn die in der Tabelle enthaltenen Zahlen zum Anhaltspunkte genommen werden, daß die Pressung von 27 Linien, für welche der Versuchs-Ventilator berechnet ist, bei 1200 Umgängen mit Sicherheit erreicht werden kann; für diesen Fall erhöht sich die Windmenge auf 1900 Kubikfuß pr. Minute. Bei den Versuchen konnte jedoch die Geschwindigkeit nicht so hoch gesteigert werden, weil die angewendete Riementransmission der zu übertragenden großen Betriebskraft nicht mehr entsprach. In Bezug auf den Wirkungsgrad (Nutzeffectscoefficienten) ist zu bemerken, daß derselbe bei wachsender Zahl der Umgänge zunimmt, und wenn das Gesetz dieser Zunahme sich nicht wesentlich ändert, bei der Pressung von 27‴ und 1200 Umgängen per Minute ein Wirkungsgrad erreicht werden dürfte, der einem guten Cylindergebläse sehr nahe steht. Der Ventilator hat daher eine auffallende Aehnlichkeit mit den Turbinen, welche nur dann einen hohen Nutzeffect geben, wenn sie mit jener Wassermenge und Umfangsgeschwindigkeit arbeiten, welche der Berechnung als Grundlage dienten.

Auf Anordnung des hohen k. k. Finanzministeriums wird der Versuchsventilator in der Frischhütte des k. k. Gußwerkes bei Mariazell, deren altes Gebläse sich ohnedieß in baufälligem Zustande befindet, aufgestellt, und hat daselbst durch acht 1½ zöllige Düsen Wind bis 24″ Pressung zu liefern. Durch Anwendung von Getriebrädern statt Riemen zur Transmission erwartet man die nachtheiligen Erschütterungen zu beseitigen, so daß das Flügelrad ohne Gefahr 1200 Umgänge pr Minute verrichten kann. Endlich wird eines von den Lagern der Transmission durch

ein nach Rittinger's Angabe construirtes dynamometrisches Zapfenlager ersetzt, welches den Nutzeffect jederzeit genau zu erheben gestattet.

Diese Verfügungen bieten die erwünschte Gelegenheit, in der Folge den neuen Ventilator in seinem currenten Betriebe beobachten, etwa noch entdeckte Mängel daran verbessern, und seine Vortheile gegenüber den andern Gebläsemaschinen entsprechend würdigen zu können. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1856, Nr. 52.)

Das Chenot'sche Verfahren zur Darstellung von Metallen betreffend.

In dem amtlichen Berichte über die allgemeine Pariser-Ausstellung von Erzeugnissen der Landwirthschaft, des Gewerbfleißes und der schönen Kunst im Jahre 1855, erstattet unter Mitwirkung der Preisrichter und Berichterstatter der deutschen Staatsregierungen durch Dr. G. von Viebahn und Dr. E. L. Schubarth, Berlin 1856 — und hieraus im polytechnischen Journale (Band CXLII Seite 73) — wo über Chenot's Verfahren zur Darstellung von Metallen die Rede ist, steht wörtlich Folgendes:

„Die Urtheile competenter Richter über dieses Verfahren sind ungemein verschieden gewesen. Die Jury der XV. Classe — für Stahl und Stahlwaaren — hat sich gar nicht damit beschäftigen wollen, weil nach den ihr zugekommenen Notizen sich dasselbe auf Versuche beschränkt und ihr die Ausführung im Großen zweifelhaft erschien. Die Jury der I. Classe (für Bergbau- und Hüttenerzeugnisse) hingegen hat diesem Verfahren eine so große Wichtigkeit beigemessen, daß sie dem Aussteller Chenot einstimmig die Ehrenmedaille zuerkannte. Die Gefahrung und die Zeit wird richten!"

Gegen eine solche Darlegung des Sachverhaltes, zumal in einem amtlichen Berichte, muß ich als Mitglied der bestandenen Jury der I. Classe jedenfalls im eigenen und wie mir dünkt, mit Recht selbst im Namen der Majorität der letztgenannten Jury feierlichst protestiren. Es ist wahr, daß von Seite französischer Vertreter bei der Jury dem Chenot'schen Verfahren die größte Wichtigkeit beigelegt worden ist. Allein gegen diese Auffassung habe ich zu wiederholten Malen Einsprache gemacht, und nach einer längeren Debatte, in Gegenwart aller Mitglieder der Jury der I. Classe, bei förmlicher Abstimmung ist die Majorität meinem Antrage auf Verwerfung beigetreten. Noch mehr, als einige Tage später der Präsident diesen Gegenstand ohne Anführung eines neuen Factums, bei Abwesenheit einiger Mitglieder der Jury wieder in Anregung brachte, protestirte ich gegen eine abermalige Debatte mit dem Beisatze, daß eine Wiederaufnahme dieses Gegenstandes ein Act der Willkür seyn würde, und mit gleichem Rechte später bei Abwesenheit der meisten nicht französischen Mitglieder der Gegenstand nochmals zur Abstimmung, und natürlich zu Gunsten des französischen Antrages entschieden werden könnte. Auf diese meine Erklärung gab der Secretär und Schriftführer der in Rede stehenden Jury sein Wort, daß der Gegenstand abgethan sey, und nicht mehr zur Debatte kommen werde [35]. — Wenn Chenot's Verfahren schließlich dennoch mit der Ehrenmedaille öffentlich ausgezeichnet worden ist, so mögen dieß Jene verantworten, welche es gegen den förmlichen Beschluß der Majorität der Jury durchzusetzen wußten; aber mein Name wie die Majorität und somit die Jury der I. Classe hat daran keinen Antheil.

Mögen im Interesse der Wahrheit alle jene Journale und Zeitschriften, welche die irrige Angabe über diesen Gegenstand aus dem Eingangs genannten amtlichen

---

[35] Die Redaction der Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen bemerkt, daß der in dieser Berichtigung mitgetheilte Vorgang bei der Preiserkennung ausdrücklich auch von dem andern österreichischen Berichterstatter Sectionsrath V. Rittinger bestätigt wird.

Berichte aufgenommen haben, die Gefälligkeit haben, auch diese Berichtigung aufzunehmen.

Leoben, am 10 December 1856.

Peter Tunner,
als Mitglied der bestandenen Jury für Gegenstände der I. Classe bei der allgemeinen Pariser Ausstellung von 1855.

(Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1856, Nr. 52.)

Untersuchung alter bronzener Statuen aus Aegypten; von Professor Chevreul.

Gegenwärtig befinden sich im Louvre zu Paris zahlreiche bronzene Statuen aus dem Serapeion, dem berühmten Tempel des Serapis bei Memphis in einer sandigen Wüste, welchen Hr. Mariette während seines vierjährigen Aufenthaltes in Aegypten entdeckte. Diese kleinen Statuen, theils massiv theils hohl gegossen, fanden sich in einer Tiefe von einigen Centimetern unter dem Plattenpflaster und in allen Fundamenten des Tempels. Ihre Größe wechselt von einigen Centimetern bis 80 Centimeter. Sie sind mit einer grünen Schicht überzogen, unter welcher sich eine röthliche Substanz befindet; unter letzterer zeigt sich eine Bronze von vorzüglicher Qualität, welche beim Reiben mit einer Schlichtfeile den Metallglanz annimmt. Der Sand, in welchen diese Statuen eingegraben waren, stimmt mit demjenigen der Wüste überein.

Aus meiner chemischen Untersuchung scheint unzweifelhaft hervorzugehen, daß die atmosphärische Luft, unter Mitwirkung eines Wassers welches Kochsalz, Kalk und Kohlensäure enthielt, die erwähnte Veränderung der bronzenen Statuen von außen gegen innen hervorgebracht hatte. In dem äußern grünen Ueberzug ist das Zinn in Zinnoxyd verwandelt worden; das Kupfer aber in Einfachchlorkupfer und Kupferoxyd, welche sich mit einander verbunden haben (zu dem Körper welcher sich in der Natur als Salzkupfererz findet). In der innern Schicht hat sich die Bronze in Kupferoxydul und Zinnoxyd umgewandelt.

Folgender Versuch bewies mir die Möglichkeit, die veränderte Bronze wieder herzustellen. Ich brachte eine kleine Statue in ein Porzellanrohr, füllte den Apparat in der Kälte mit Wasserstoffgas, und erhöhte dann die Temperatur auf die Dunkelrothgluth; es verdichtete sich in einer Glocke Wasser, welches durch salzsaures Kupferoxyd grün gefärbt war. Ich ließ den Apparat hierauf erkalten und zog die Statue, vollkommen wieder hergestellt, heraus. Der Sauerstoff und das Chlor, welche im Ueberzug der Statue enthalten waren, wurden durch das Wasserstoffgas in Wasser und in Salzsäure umgewandelt. (Comptes rendus, Octbr. 1856, Nr. 16.)

Neue Methode, Spuren von Blei und Kupfer neben anderen Körpern nachzuweisen; von J. Löwenthal.

Löwenthal schlug früher schon vor, den Bleigehalt englischer Schwefelsäure mittelst einiger Tropfen Salzsäure aufzusuchen (polytechn. Journal Bd. CXXX S. 398), eine Reaction, über deren Entdecken und deren innern Verlauf später Bolley Mittheilung machte (polytechn. Journal Bd. CXXXIII S. 464). Nun erweitert Löwenthal die Wahrnehmung dahin, 1) daß wie Blei sich auch Kupfer verhalte, und 2) daß sich das Verhalten benutzen lasse, die beiden Metalle, wenn sie nur spurweise in beliebiger Gesellschaft vorkommen, zu entdecken. Er beschreibt das Verfahren (Journal für praktische Chemie Bd. LXVII S. 378) wie folgt:

Man löst den zu untersuchenden Körper, falls er metallisch ist, in einem Kölbchen von beiläufig 50 Kub. Centim. Inhalt in der geeigneten Säure, dampft

die erhaltene Lösung, um die überschüssige saure Flüssigkeit zu entfernen, zur vollständigen Trockniß ein, übergießt den Rückstand mit ungefähr 10—15 Grm. concentrirter Schwefelsäure, digerirt einige Stunden auf dem Sandbade, gießt die wieder kalt gewordene und klar abgesetzte Lösung in ein trockenes Probirröhrchen ab und läßt 5—8 Tropfen concentrirter Salzsäure darauf fallen, welche entweder gleich oder nach einigen Minuten bei Gegenwart von Blei oder Kupfer eine Trübung hervorrufen. Man gebraucht dabei die Vorsicht, nicht umzuschütteln, und sieht alsdann wegen der untenstehenden klaren Flüssigkeit die Trübung besonders deutlich.

Ist der zu untersuchende Körper hingegen eine Lösung oder ein Salz, so hat man nur nöthig, ihn in bezeichneter Weise mit Schwefelsäure und Salzsäure zu behandeln, nachdem er vorher vollständig getrocknet ist. Bei offenstehenden Proberöhrchen verschwindet die Trübung nach längerer Zeit, kann aber durch Zusatz von Salzsäure wieder hervorgerufen werden. Es ergibt sich von selbst, daß bei Gegenwart von organischen Körpern diese zuerst verkohlt werden müssen. Durch diese Reaction gelingt es sehr leicht, 0,00001 Grm. metallisches Blei, sowie auch 0,000025 Grm. Kupfer neben bedeutenden Mengen anderer Metalle nachzuweisen.

Darstellung krystallisirter Molybdänsäure aus Molybdänglanz.

Das einfachste Verfahren, um aus dem natürlichen Schwefelmolybdän die Molybdänsäure gleich in glänzenden Krystallen sublimirt und rein zu erhalten, besteht darin, daß man den Molybdänglanz in ganzen Stücken in einem Glasrohr mit Hülfe eines Aspirators in einem Strom von atmosphärischer Luft so lange erhitzt, bis der letzte Rest von Schwefelmolybdän oxydirt ist. Wöhler. (Annalen der Chemie und Pharmacie, December 1856, S. 376.)

Ch. Beslay's galvanoplastische Gravirung.

Professor Pouillet hat dieses sinnreiche und sehr einfache Verfahren der französischen Akademie der Wissenschaften mitgetheilt. Man überzieht eine Glasplatte mit dem Firnißgrund der Kupferstecher, welcher jedoch ein wenig leitend gemacht wurde; der Gegenstand wird dann mit einer Radirnadel darauf gezeichnet, indem man den Grund bis auf die Oberfläche des Glases wegnimmt. Die so präparirte Platte stellt man in das galvanoplastische Bad, und das Kupfer welches sich in den Strichen absetzt, liefert das Dessin als Relief. Man erhält so unmittelbar eine Platte welche in der Buchdruckerpresse abgedruckt werden kann. (Cosmos, Revue encyclopédique, October 1856, Bd. IX S. 343.)

Die Lüneburger Infusorienerde.

In Bezug auf Prof. v. Liebig's vorstehende Anleitung zur Darstellung des Wasserglases auf nassem Wege (S. 210), entnehmen wir Dr. Wicke's Abhandlung in den Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. XCV S. 292 Folgendes:

Das Infusorienlager der Lüneburger Haide, am südlichen Rande derselben, unweit des Dorfes Ebsdorf gelegen, wurde im Jahre 1836 entdeckt. Aufgefunden wurde es durch den landwirthschaftlichen Provinzialverein, welcher in dortiger Gegend Bohrungen zur Erforschung des Untergrundes anstellen ließ. Der Geh. Hofr. Hausmann in Göttingen entdeckte darin zuerst die Reste mikroskopischer Organismen; später hat Ehrenberg eine genaue Beschreibung des Lagers und der darin vorkommenden Thiere gegeben.

Das Lager besteht aus zwei, durch ihre Färbung deutlich von einander geschiedenen Schichten. Die obere ist die helle, die Erde hat in trockenem Zustande eine fast weiße Farbe. Die untere Schicht sieht bräunlich-grau aus. Die verticale Erstreckung der oberen Schicht beträgt 10 bis 18 Fuß, die der untern 10 Fuß und darüber. Wie weit das Lager in horizontaler Richtung sich ausdehnt, ist noch nicht mit Gewißheit bekannt. Man darf aber annehmen, daß es wenigstens 1000 Morgen Landes einnimmt; jedoch nicht in continuirlich sich erstreckender Ausdehnung. Die Verbreitung ist ein nesterweises Vorkommen in einzelnen Bänken.

Das Lager liegt so nahe der Oberfläche, daß die obere humose Decke nur 1 bis 2 Fuß hoch darüber liegt. Ist die Erde feucht, so nimmt sie eine braune Farbe von dem vorhandenen Eisenoxyd an.

Technische Anwendung hat man von dieser Erde bis jetzt noch nicht gemacht; jedenfalls kann sie aber als Putz- und Polirmittel benutzt werden, jedoch nicht auf Gold und Silber, wie Versuche gezeigt haben, wohl aber für Messing und Kupfer, wo sie den sogenannten „Wiener Grausteín" vollkommen ersetzen kann.

Die Erde hat, nach dem Mittel von zwei Analysen, folgende Zusammensetzung:

Wasser	8,431	Proc.
organische Substanz	2,279	„
Kieselerde	87,859	„
kohlensaurer Kalk	0,750	„
Eisenoxyd	0,731	„
Thonerde	0,132	„
	100,182.	

Ueber die Anwendung des Wasserglases zum Reinigen der Wäsche.

Nach einer Mittheilung des Hrn. Dr. Kunheim in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen (1856, S 118), soll eine Wasserglaslösung, statt der Seife, zum Reinigen der Wäsche, ganz zweckentsprechend seyn. Das kieselsaure Natron wirkt hierbei ganz analog, wie die fettsauren Alkalien. Es sollen bereits gelungene Versuche mit Hauswäsche gemacht worden seyn, wobei 1 Procent Wasserglas als Zusatz zum Wasser für genügend erachtet wurde. Die Wäsche kann hierbei kalt gewaschen werden, alsdann läßt man sie, wie gewöhnlich, warm ziehen. Der genannte Verein, in welchem dieser Gegenstand angeregt, hat beschlossen, diese interessanten und wichtigen Versuche im Großen fortzusetzen und auch auf das Waschen von Wolle und Baumwolle auszudehnen.

Anwendung des Wasserglases zum Conserviren der Eier.

Unter den vielfachen Anwendungen, deren das Wasserglas sich in neuerer Zeit zu erfreuen hat, mag es mir vergönnt seyn, eine, wenn auch unbedeutende, anzugeben. Sie gründet sich auf die specifische Eigenschaft des Wasserglases, mit dem kohlensauren Kalk durch Adhäsionswirkung eine compacte Masse zu bilden. Wird das zu conservirende Ei mit einer concentrirten Wasserglaslösung längere Zeit in Berührung gelassen, um dessen kreideartige Schale mit dem gelösten Silicat zu imprägniren, so verliert jene bei zunehmender Dichtigkeit ihre poröse Beschaffenheit und vermag dann das Eindringen des zersetzend wirkenden atmosphärischen Sauerstoffs zu verhindern.

Zur Entfernung der eingeschlossenen Luft dürfte es rathsam seyn, das zu imprägnirende Ei mit der Wasserglassolution zu erwärmen, was jedoch ohne Anwendung eines Thermometers nicht geschehen darf. Man kann sich durch ein Mikroskop von den verschiedenen Texturen der Hüllen überzeugen.

E. Nowotny.

Wasserdichter Leimanstrich.

Man kocht 1 Loth gepulverte Galläpfel mit 12 Loth Wasser auf $^2/_3$ ein, seihet die Abkochung durch ein Tuch und überstreicht damit den trocken gewordenen Leimanstrich, wodurch derselbe fast eben so fest und unauflöslich wie jeder Oelanstrich erscheint.

Der Gerbstoff wirkt nur auf den weichen Leim, das Bestreichen damit muß daher in solchem Maaße geschehen, daß der Leimanstrich gehörig durchweicht wird. (Böttger's polytechn. Notizblatt, 1857, Nr. 2.)

Müller's Verfahren, sämmtlichen in der Weinhefe vorhandenen Weinstein und weinsauren Kalk zu verwerthen.[36]

Dieses, dem Kaufmann Georg Heinrich Müller in Stuttgart für Bayern und Württemberg patentirte Verfahren besteht in Folgendem: Die Weinhefe wird wie gewöhnlich auf Branntwein abgebrannt, und nachdem aller Branntwein gewonnen ist, werden auf den württembergischen Eimer Hefe 40 württemb. Pfunde Salzsäure von 20° Baumé zugesetzt, worauf man das Ganze eine Viertelstunde lang tüchtig kocht, dann das Brühwasser vom Schlamme mittelst Stehenlassen und Abpressen absondert und die Flüssigkeit so lange mit Aetzkalk versetzt, bis solche neutral ist. Man rührt tüchtig um und läßt den weinsauren Kalk sich absetzen. Die davon abgegossene Flüssigkeit ist ein sehr gutes Düngmittel; die dicke ausgepreßte Hefe kann zu Hefenschwarz benutzt werden oder wie Holz zur Gasfabrication. Auf diese Weise erhält man demnach 1) die gewöhnliche Ausbeute an Branntwein, 2) sämmtlichen in der Hefe vorhandenen Weinstein und weinsauren Kalk, letzteren zu 6 bis 10 Proc., je nach der Weinsorte, 3) Hefenschwarz, 4) ein gutes wirksames Düngmittel, welches aus Chlorkalium besteht.

Dieses Patent gründet sich vor allem auf das noch nirgends angewandte Verfahren, alle in der Hefe vorhandenen weinsauren Salze zu verwerthen. In der Weinhefe finden sich nämlich 6, 8 bis 12 Proc. saures weinsaures Kali. Dieses wurde zwar in der Rheinpfalz schon seit einiger Zeit aus Hefe gewonnen, es wurde aber der gleichfalls in ähnlicher Menge in der Hefe befindliche weinsaure Kalk nicht benutzt, sondern weggegossen, mithin ein bedeutender national-ökonomischer Verlust erlitten, welcher durch vorstehendes Verfahren beseitigt wird. (Neues Repertorium für Pharmacie, Bd. V S. 461.)

Anwendung der Gutta-percha zur Erzeugung von Aetzmitteln.

Nach E. Robiquet vereinigt sich die Gutta-percha leicht mit schmelzendem kaustischem Kali und auch mit geschmolzenem Chlorzink. Man vereinigt jene kaustischen Mittel damit durch Einrühren und Kneten, so daß die Gutta-percha etwa die Hälfte jener Substanzen aufnimmt. Aus der Masse kann man nun jede beliebige, dem Chirurgen wünschenswerthe Form, feine Stiele, Platten, Stengel herstellen, so daß das Caustikum in jede Art von Wunden, Fisteln u. s. w. eingeführt werden kann. Der Verfasser hat beide Caustika auf den Wunsch des Dr. Maunoury dargestellt; das mit Kali dient zum Auflösen von Eiweiß und Zellgewebe; das mit Chlorzink, um die Proteïnkörper zu erhärten (Aus Journal de Pharmacie, durch chem. Centralblatt, 1856, S. 879.)

[36] Man vergl. polytechn. Journal Bd. CXXV S. 397.

Schwarze Tinte, nach Wilhelm Reinige.

Man versetze 4 Unzen concentrirtes Blauholzdecoct mit 48 Gran Eisenvitriol, setze sodann 8 Skrupel krystallisirtes kohlensaures Natron, hierauf 1 Drachme Oxalsäure und nach völligem Absetzen 4 bis 6 Skrupel Gummi hinzu.

42 Gran Oxalsaure würden den entstehenden Niederschlag ebenfalls schon lösen, und 48 Gran kohlensaures Natron hinreichen, doch eine minder intensiv schwarze Tinte liefern. (Archiv der Pharmacie, Bd. CXXXV S. 361)

Ueber die fleischige Wurzel von Chaerophyllum bulbosum, von Payen.

Der Obergärtner Jacques zu Neuilly führte zuerst das Chaerophyllum bulbosum unter die Pflanzen des Gartenbaues ein; die Pflanze hat als Nahrungsmittel für den Menschen bereits eine Bedeutung gewonnen, und auf der letzten Ausstellung der Société impériale d'Horticulture waren von mehreren Gärtnern Muster der Wurzel dieser Pflanze ausgestellt, die sehr beachtenswerth waren.

Der Verf. hat die Wurzel dieser Pflanze deßhalb auf ihre näheren Bestandtheile untersucht und, damit man einen Anhaltspunkt bei Beurtheilung derselben habe, ihre Analyse mit der der Kartoffel zusammengestellt wie folgt:

	Kartoffel.	Kälberkropf.
Wasser	74,00	63,618
Stärke und verwandte Stoffe .	21,20	28,634
Rohrzucker	—	1,200
Eiweiß und andere stickstoffhaltige Stoffe	1,50	2,600
Fett	0,10	0,348
Mineralbestandtheile . .	1,56	1,500
Cellulose (und Pektose?) } . Pektin (Pektinsäure }	1,64	1,478 0,622
	100,00	100,000.

Man sieht, daß die Wurzel von Chaerophyllum viel reichhaltiger ist an Stärke, Fett und stickstoffhaltigen Bestandtheilen als die Kartoffel.

Die Gestalt der Stärkekörner dieser Wurzel ist kugelförmig. Ihr Durchmesser beträgt $^1/_3$ von denen der Weizenstärke und $^1/_9$ von denen der Kartoffelstärke. Bei vielen Körnern beobachtet man Abplattungen, wo ein Korn an einem anderen angelegen hat.

Bei einer Behandlung der Wurzel, um die Stärke daraus durch Zerreiben, Abseihen und Waschen zu gewinnen, eben so wie man im Großen mit der Kartoffel verfährt, wenn man die Stärke daraus gewinnen will, erhielt der Verf. eben so viel Stärkemehl wie man von guten Kartoffeln gewinnt.

Diese Stärke ist ganz geruchlos und steht also auch in dieser Beziehung über der Kartoffelstärke; sie kann, wie der Verf. behauptet, das Mehl der Maranta arundinacea ersetzen. (Comptes rendus, t. XLIII p. 769, durch Chemisches Centralblatt, 1856, Nr. 58.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Polytechnisches Journal.

Achtunddreißigster Jahrgang.

Viertes Heft.

LVII.

Neue Einmauerungs-Art für Dampfkessel.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Schon seit Jahren habe ich die hier zu beschreibende Einmauerungsmethode für Dampfkessel wiederholt mit so gutem Erfolge angewendet, daß ich dieselbe Jedermann als vorzüglich empfehlen kann.

Von wem ursprünglich die Idee ausging, habe ich nie erfahren können; ich sah diese Einmauerungs-Art vor sieben Jahren bei einer Kessel-Anlage. Die ganze Abänderung von der gewöhnlichen Einmauerung eines einfachen cylindrischen Kessels besteht darin, daß anstatt den Feuerzug massiv zu untermauern, man nur einzelne Scheidewände a, a, a, Fig. 24, aufführt, welche beiläufig 1 Meter Abstand von einander haben; diese Scheidewände sind durchwölbt und ihre Oeffnungen mit gestellten Steinen luftdicht vermauert; dadurch erlangt man bei genügender Festigkeit folgende Vortheile:

1) bedeutende Ersparung an Material und Arbeitslohn;

2) die Reibung beim Vorbeiströmen der Feuergase wird sehr vermindert;

3) können sich die Züge nie verstopfen, da der Zug die Flugasche in die Zwischenräume treibt;

4) bilden eben diese mit Asche gefüllten Zwischenräume weit schlechtere Wärmeableiter, als das bloße Mauerwerk;

5) kann man zu jeder Zeit unter den Kessel gelangen, um sich von dem Zustande desselben zu überzeugen, selbst wenn er noch heiß ist, da in diesen unteren Räumen die Luft stets kühl bleibt;

6) können kleine Reparaturen, Verstemmungen u. s. w., am Kessel von unten vorgenommen werden, ohne denselben vom Mauerwerke abzuheben.

Freilich läßt sich diese Construction nur bei einfach cylindrischen Kesseln oder bei nebenliegenden Siederöhren anwenden; liegen dagegen die Siederöhren unten, so ist sie bloß bei diesen anwendbar, dann wird man aber dem Hauptkessel meistens von der Seite beikommen können.

J. H. Reinhardt,
Ingenieur in Offenbach.

LVIII.

Schmiervorrichtung für Zapfenlager, von dem Ingenieur Vaissen-Régnier zu Lüttich.

Aus Armengaud's Génie industriel, Sept. 1856, S. 137.

Mit Abbildungen auf Tab. IV

Diese einfache Vorrichtung läßt sich für die Zapfenlager von Maschinen, sowie für Locomotiv- und Waggon-Achsen mit dem besten Erfolge anwenden.

Fig. 25 und 26 zeigen ihre Anwendung auf ein gewöhnliches Zapfenlager; Fig. 27 und 28 auf ein Hängelager.

In Fig. 25 und 26 ist ein metallener Ring a über die Welle A gehängt und taucht mit seinem untern Theile in eine Oelschichte b, welche sich in dem das ganze Lager umgebenden Gehäuse B befindet. Die drehende Bewegung der Welle bringt auch den Ring a in Umschwung, welcher dadurch eine gewisse Oelmenge auf die obere Fläche der Welle A führt, von wo dasselbe auf den Zapfen fließt; die Menge dieses Oeles steht im Verhältniß zu der Geschwindigkeit der Welle.

In Fig. 27 und 28 trägt das Gehäuse B, welches den Zapfen umgibt, an seinem untern Ende den Oelbehälter b und der wie im erstern Falle angebrachte Ring a bringt das Schmieröl auf den Zapfen.

Die Figuren zeigen die Anwendung des Schmierringes sowohl in der Mitte als an dem vordern oder hintern Ende des Zapfens.

In den Werkstätten von Régnier-Poncelet zu Lüttich sind über tausend solche Schmiervorrichtungen in Thätigkeit und leisten ausgezeichnete Dienste, besonders bei den Transmissionswellen. Der ökonomische Vortheil dieser Vorrichtung geht daraus hervor, daß das Oel nur einmal jährlich erneuert zu werden braucht; man gießt auf den Boden des Oelbehälters etwas Wasser, in welchem sich abgeriebene feine Metallspäne und zufällig hineingerathene fremde Körper ablagern.

LIX.

Verbesserungen an Bufferfedern, welche sich Thomas Turton und John Root zu Sheffield, am 31. Januar 1856 patentiren ließen.

Aus dem London Journal of arts, Nov. 1856, S. 261.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Den Gegenstand dieses Patents bildet eine Combination der Spiralfeder mit schraubenförmigen geneigten Ebenen, welche so angeordnet sind, daß die Spannkraft der Feder sowohl in der Richtung ihrer Achse, als auch in der Richtung rings um dieselbe benützt wird. Zur Erreichung dieses Zweckes bedienen sich die Patentträger zweier Cylinder, an welchen schraubenförmig geneigte Ebenen so angebracht sind, daß bei ihrer Annäherung ein oder beide Cylinder in Rotation gesetzt werden. Diese Cylinder sind von einer spiralförmigen Feder umgeben, deren eines Ende an den einen, das andere Ende an den andern Cylinder befestigt ist.

Fig. 21 stellt den Apparat im Zustande der Ausdehnung, Fig. 22 im Zustande der äußersten Compression in der Seitenansicht dar. An jedem Cylinder sind einander gegenüber zwei schraubenförmige Flächen a^1 und a^2 angebracht. Jeder Cylinder ist mit einer Flantsche versehen, an welche die Spiralfeder a mit ihren Enden befestigt ist, so daß sie der Rotation der Cylinder einen Widerstand entgegensetzt. Ein Bolzen b geht lose durch die Cylinder und bildet eine Achse, um sie in centraler Lage zu erhalten; derselbe dient, wenn noch Keile, Schultern oder Schraubenmuttern hinzukommen, zur Einschränkung der Reaction der Feder; er kann auch als ein Theil der Schiebstange der Buffer- oder Zugfeder oder als Spindel der Tragfeder dienen. In Fig. 21 sind die Schraubenflächen in Berührung mit einander dargestellt; in dieser Lage kann die Feder a bereits comprimirt seyn oder in ihrem normalen uncomprimirten Zustande sich befinden. Der Grad der Zusammendrückung der Feder findet dadurch seine Beschränkung, daß, wie Fig. 22 zeigt, die oberen Enden der Schraubenflächen des einen Cylinders mit den unteren Schraubenflächen des andern Cylinders zusammenstoßen. Die Größe der Drehung der Cylinder aus der Lage Fig. 21 in die Lage Fig. 22 beträgt etwas mehr als $\frac{1}{3}$ einer Umdrehung. Dieses Verhältniß kann jedoch nach dem Grade der Neigung der Schraubenflächen abgeändert werden.

LX.

Amerikanische Schlag- und Putzmaschine für Baumwolle.

Aus der schweizerischen polytechn. Zeitschrift, 1856, Bd. I S. 165.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Diese Maschine, für welche sich W. Brown aus Lowell (Vereinigte Staaten) in England ein Patent ertheilen ließ, ist in Fig. 19 im verticalen Längendurchschnitt, in Fig. 20 im Grundriß abgebildet. Das Gestell **A** derselben ist von Holz; am einen Ende befindet sich das Zuführtuch ohne Ende **B**, welches um die Walzen **C** läuft. Die letzteren erhalten ihre drehende Bewegung durch ein in das Getriebe der innern Walze **C** greifendes Zwischenrad, welches dasselbe zugleich in Verbindung bringt mit einem Getriebe der Speisewalze **L**. Am andern Ende hat diese Walze ein Winkelrad **D**, welches in ein auf der horizontalen Achse **E** befestigtes Winkelgetriebe eingreift. Die Lager dieser Achse sind an dem Gestelle befestigt. Dieselbe trägt noch ein anderes conisches Rad **F**, welches mit dem Getriebe **G** im Eingriffe steht, und dieses ist mit dem Stirnrade **H** verbunden. Die beiden Räder **G** und **H** drehen sich um einen am Gestelle befestigten Zapfen und dienen bloß zur Uebertragung der Bewegung. Neben denselben befindet sich endlich auf einem besondern Arme des Gestelles eine kurze Welle **I** mit einer Riemenrolle **J** und einem mit dem Rad **H** in Verbindung stehenden kleinen Getriebe.

Die zu bearbeitende Baumwolle wird auf das Zuführtuch **B** gelegt und durch die beiden Speisewalzen **L**, welche durch ein Hebelgewicht **M** zusammengepreßt sind, in den Kasten **K** des ersten Schlägers geführt; der Kasten ist auf der untern Hälfte durch einen Rost **N** gebildet, durch dessen Oeffnungen die gröberen durch das Schlagen aus der Baumwolle befreiten Unreinigkeiten herabfallen. Diese Lücken zwischen den Stäben sind an der innern Fläche enger als außerhalb, so daß dieselben sich nie verstopfen können.

Der Schläger besteht aus vier Stangen **P**, durch die Arme **R** mit den auf der Achse **S** befestigten Naben verbunden. Diese Achse erhält ihre sehr schnelle Drehung durch einen besondern Riemen und ist deßhalb mit einer Rolle **T** versehen.

Die Baumwolle gelangt von dem Schläger durch den Canal **V** in den viereckigen Raum **W**, der an den Seitenwänden und am Deckel aus Gitterwerk besteht und von einem Kasten **X** umgeben ist, welcher durch

den Canal Y mit dem Saugrohre Z des Windflügels a in Verbindung ſteht. Der durch letztern erzeugte Luftzug führt den Staub fort, während die Baumwolle auf eine Reihe geriffelter Walzen b niederfällt, welche die obere Wölbung der Kammer c eines zweiten Schlägers bilden und die Flocken ins Innere derſelben führen, woſelbſt ſie zum zweitenmale einer ähnlichen Operation ausgeſetzt werden, wie in der Kammer K. Auch die Achſe g dieſes Schlägers wird durch einen beſondern über die Rolle f laufenden Riemen getrieben. Die erſte der ſieben Riffelwalzen b erhält ihre Bewegung von der Achſe E durch das Winkelgetriebe i (Fig. 20) und jede der übrigen Walzen ſteht mit der vorhergehenden durch ein Getriebe h in Verbindung.

Der zweite Schläger treibt die Baumwolle durch die Oeffnung k in den Raum l zwiſchen zwei Tüchern ohne Ende m und n, welche ſich zwiſchen den verticalen Seitenwänden um ihre Walzen nach der Richtung der Pfeile bewegen. Der Raum über dem ſchiefen Tuche n ſteht ebenfalls durch einen Canal o mit dem Saugrohre des Windflügels in Verbindung, ſo daß auch von hier aus der Staub weggeführt werden kann. Die beiden Tücher liefern den Stoff zwiſchen die zwei Paare Druckwalzen q, woſelbſt er zu einer Watte zuſammengepreßt und hierauf auf die Welle r aufgewickelt wird. Die Frictionswalzen s geben der letztern eine gleichmäßige Umfangsgeſchwindigkeit. Die Uebertragung der Bewegung auf die verſchiedenen zuletzt erwähnten Walzen iſt aus dem Grundriß leicht zu verſtehen.

LXI.

Fabrication von Waſſer- und Gasleitungsröhren aus Holz in Verbindung mit Steinkohlentheer; von den HHrn. Trottier, Schweppé und Comp. zu Angers.

Aus Armengaud's Génie industriel, Auguſt 1856, S. 57.

Mit Abbildungen auf Tab. IV

Dieſe Erfindung betrifft ein Syſtem von Röhren und von Verbindungsſtücken, welche aus Holz und Steinkohlentheer hergeſtellt werden, mit oder ohne innere Garnitur von Blech; ſolche Röhren können zur Leitung von Waſſer, Luft, Gas oder Säuren benutzt werden.

Das Ganze dieſer Fabrication umfaßt:

1) die Werkzeuge zur Bearbeitung des Holzes;
2) die Organiſation der verſchiedenen Arbeiten;
3) das Verfahren zur Conſervirung der Hölzer;
4) die Verbindung der hölzernen Röhren mit reinem Steinkohlentheer;
5) die Verbindung der Röhren untereinander;
6) ihren Verſchluß und die beſondern Verbindungsvorrichtungen;
7) die Nebenumſtände der Fabrication. [37]

Auf den erſten Blick erſcheint die Fabrication der hölzernen Röhren als eine Elementararbeit; man findet in allen Gebirgsgegenden die Waſſerleitungen aus grob gearbeiteten hölzernen Röhren beſtehend, welche zwar keine große Dauer haben, aber auch leicht ausgewechſelt werden können. Ein gewöhnlicher Bohrer mit langer Stange reicht mit Hülfe einiger kräftiger Arbeiter hin, um die aus runden Stämmen beſtehenden Röhren herzuſtellen.

Als man dieſe hölzernen Röhren wegen ihrer geringen Dauer bei zunehmendem Holzmangel zu koſtbar fand, wendete man thönerne und nach dieſen gußeiſerne Röhren an; letztere ſind jedoch ſchwer, theuer und haben für Waſſerleitungen manche Nachtheile. Man hat daher geſucht, Röhren zu fabriciren und zu benutzen, die in Beziehung auf Koſten und Dauer den Anforderungen und der Entwickelung der neuern Induſtrie mehr entſprechen. In England ſind verſchiedene Materialien, ſelbſt Glas, zur Verfertigung von Röhren benutzt worden; in Frankreich kamen die Chameroy'ſchen Röhren, welche aus Blech mit einem Ueberzuge von Aſphalt beſtehen, vielfach in Gebrauch.

Die Vereinigung des Holzes mit dem Erdpech war eine glückliche Idee der HHrn. Trottier und Schweppé, und wenn die auf dieſe Weiſe dargeſtellten Röhren auch keinen ſehr ſtarken Druck aushalten können, ſo ſind ſie doch zu gewöhnlichen Anwendungen, wie zu Waſſer- und Gasleitungen, ſehr nützlich. Sie ſind den gußeiſernen und thönernen vorzuziehen, weil ſie durch die chemiſchen Agentien nicht zerſtört werden; auch ſind ſie entſchieden leichter und ihr Transport veranlaßt daher weniger Koſten. Vor den aus Blech und Erdpech angefertigten Röhren haben ſie den Vorzug, daß dem Holze das Erdpech inniger anhaftet.

Es mußte nun dieſe Idee ins Leben eingeführt werden, und nichts ſchien auch leichter, als die Holzſtücke nach den bekannten Methoden für

---

[37] Ueber dieſes Verfahren wurde bereits eine Notiz im polytechn. Journal Bd. CXL S. 24 mitgetheilt. A. d. Red.

Röhren zu durchbohren; dabei erhielt man aber viel Ausschuß, den man auf $^4/_5$ des angewendeten Holzes veranschlagen konnte.

Das Verfahren, welches die Erfinder nach vielen Versuchen jetzt anwenden, ist folgendes.

Man stelle sich einen hohlen Cylinder von Eisenblech vor, der eine senkrechte Stellung hat und mit einem Räderwerk in Verbindung steht, welches durch eine Dampfmaschine bewegt wird. Am obern Ende dieses Cylinders befindet sich eine Art Kreissäge und derselbe wird durch einen beweglichen Ring in seiner Stellung erhalten. Das auszubohrende Stück Holz wird senkrecht über dem Werkzeuge angebracht und drückt auf letzteres mit seiner ganzen Last; es wird durch bewegliche Hälse, welche in Falzen gleiten, in seiner Stellung erhalten, und seine sinkende Bewegung wird durch Seile regulirt, auf die ein Arbeiter einwirkt. Die Maschine wird in Betrieb gesetzt und das Werkzeug erhält eine schnelle drehende Bewegung; die Säge dringt in das Holz und veranlaßt in demselben nur einen Schnitt von der Dicke des Sägenblattes. In Folge der Stellung des Holzes fallen die Sägespäne aus dem Schnitte heraus.

Durch diese Operation wird das Holzstück in zwei Theile getheilt; außerhalb des Werkzeuges hat man eine Röhre und im Innern einen vollen Cylinder. Wenn man einen Stamm von großem Durchmesser ausbohrt, so erhält man einen so starken Kern, daß dieser wieder auf dieselbe Weise zu einer Röhre von kleinerm Durchmesser ausgebohrt werden kann.

Die Kerne geben je nach ihrem Durchmesser Zaunpfähle, Helme zu Werkzeugen aller Art, Dorne und viele andere Gegenstände.

Ein Stamm von 40 Centim. (16 Zoll) Durchmesser gibt auf diese Weise drei Röhren, deren innerer Durchmesser für die erste 30 Centim. (12 Zoll), für die zweite 162 Millimet. (6 Zoll) und für die dritte 54 Millimet. ($2^1/_4$ Zoll) beträgt; aus der letztern Röhre erfolgt ein Stab von 3 Centimet. (13 Linien) Dicke, der sich vielfach benutzen läßt. Wenn nun ein solches Stück Holz 2 Met. lang ist, so beträgt sein Volum etwa 250 Kubikdecimeter und das Bohren hat ein Volum von kaum 44 Kubikdecimeter Sägespänen veranlaßt, d. h. etwas mehr als ein Sechstel; aber selbst dieser Abfall geht nicht verloren.

Die für Röhren bestimmten Hölzer gelangen als Stammenden oder Klötze von etwa 2 Meter Länge zur Fabrik. Hier werden sie zuvörderst entborkt, dann — besonders wenn es Laubhölzer sind — mit der Art aus dem Groben behauen und nun von dem unten beschriebenen Werkzeuge weiter bearbeitet. Um das Aeußere der Röhren, wenn sie nicht Kerne weiterer Röhren sind, zweckmäßig abzurunden, wird ein ähnliches

Werkzeug wie zum Ausbohren angewendet; nur dreht ſich zu dieſem Zweck die Röhre ſehr ſchnell, während ein im Innern mit Schneiden verſehener Hals ihr die verlangte Rundung gibt. Man ſucht bei dieſer Arbeit keine ſehr glatte Oberfläche zu erreichen, damit das Holz das Erdharz beſſer annehmen kann.

Nachdem die Röhren auf dieſe Weiſe vorbereitet worden ſind, werden ſie einem Proceſſe unterworfen, deſſen Zweck die Conſervirung des Holzes iſt und bei dem man folgendes Verfahren anwendet:

In einer Deſtillirblaſe oder in einem beſonders dazu beſtimmten Keſſel erhitzt man die zum Imprägniren des Holzes dienende conſervirende Flüſſigkeit, im vorliegenden Falle Steinkohlentheer. Der Keſſelroſt iſt unten angebracht und die Flamme des Herdes umſpielt den ſenkrechten Keſſel und unterhält in deſſen Innerm ſtets eine hohe Temperatur. Die Hölzer ſtehen ſenkrecht in dem Bade und ragen etwas über dem Spiegel der Flüſſigkeit hervor.

Beim Beginn des Proceſſes fängt das im Holze enthaltene Waſſer an zu kochen und verdampft durch die obere Hirnſeite, ſo daß im Innern des Holzes leere Poren oder Zellen zurückbleiben, in welche die conſervirenden Subſtanzen dringen und dieſelben gänzlich ausfüllen. Wenn demnach der Proceß vollendet iſt, ſo ſind die Röhren gänzlich waſſerfrei, gewiſſermaßen trocken und bis zum Kerne imprägnirt.

Die Röhren gelangen alsdann in eine erſte Kufe, welche ſehr flüſſiges Erdpech enthält; ſie bleiben etwa eine halbe Stunde in derſelben, und wenn ſie überall außen und innen davon durchdrungen ſind, ſo kommen ſie in eine zweite Kufe, in welcher ſich dickeres Erdpech befindet. Endlich werden ſie in Sand herumgerollt, wodurch der Ueberzug Conſiſtenz erhält. Eigentlich iſt nun die Röhre fertig.

Die einzelnen Röhren, welche nur 2 Meter oder 77 rhein. Zoll Länge haben, müſſen nun, um eine Leitung für Waſſer oder Gas herzuſtellen, luft- und waſſerdicht mit einander verbunden werden. Hierzu wird jede Röhre an dem einen Ende mit einem innern metallenen Schraubengewinde verſehen und am andern Ende mit einem äußern; man braucht daher die Röhrenenden nur aneinander zu ſchrauben, wobei man jede Undichtheit zu vermeiden ſuchen muß.

Dieſe Schraubenverbindung läßt nichts zu wünſchen übrig, wie die Erfahrung bewieſen hat; allein es gehört zum Legen der ſo zu verbindenden Röhren viel Geſchicklichkeit. Die Schrauben ſind jedoch koſtſpielig anzufertigen.

Statt derſelben wenden die Erfinder jetzt eine Verbüchſung an, welche weit einfacher und eben ſo ſicher iſt; ſie beſteht aus einem eiſernen Bande,

welches mittelst Schrauben auf den Wechseln festgehalten wird, oder nur aus einem gußeisernen Muff, der zwischen zwei aneinander liegenden Röhren eine vollkommen dichte Verbindung unterhält. Dieses Verfahren gewährt eine Ersparung von 30 Centimes bis 3 Francs auf den Meter, je nach dem Durchmesser der Röhren.

Beschreibung der Maschine zum Ausbohren und zum Abdrehen der Hölzer. — Fig. 29 stellt den senkrechten Aufriß einer doppelten Maschine dar; der links liegende Theil ist zum Bohren, der rechts befindliche zum Abdrehen der Röhren eingerichtet und in Ausführung dieser Arbeiten begriffen.

Fig. 30 ist ein horizontaler Durchschnitt nach der Linie 1 — 2 — 3 — 4, welcher den Hals oder Ring zeigt, der einen Wagen bildet, welcher die Klötze festhält.

Die Maschine besteht aus drei gußeisernen Säulen **A**, welche an starken Schwellen und Balken **B** befestigt sind; an den Seiten haben sie Leisten b angegossen, welche schwalbenschwanzförmige Querschnitte haben, damit die beiden Hälse **C** und **C'** sich leicht von oben nach unten und von unten nach oben bewegen können.

Bei der Schneid- oder Bohrmaschine dienen diese beiden Hälse, um die zu bearbeitenden Klötze **D** vollkommen steif in der Mitte des Apparates zu erhalten, indem sie eine Art Wagen bilden, den man mittelst der Winde **E** bewegt. Zu dem Ende sind zwei Seile e mit dem obern Halse mittelst der Ringe a verbunden; sie laufen über Rollen, und indem man nun die Kurbel der Winde **F** dreht, kann man den Wagen mittelst des Seiles f heben oder senken.

Die zum Ausbohren dienende Säge **G** ist an dem obern Ende eines hohlen Cylinders **H** angebracht, in welchem der hölzerne Kern abwärts geht. Dieser Cylinder wird einerseits durch den Hals h, ehe die Säge in das Holz tritt, und anderseits durch den Sohlring i, woran er mittelst Klauen befestigt ist, in der Mitte erhalten. Der Ring i ist auf dem Kreuz **I** befestigt, an welchem die senkrechte Spindel **J** sitzt, an der eine Triebscheibe **K** oder ein Zahnrad angebracht ist, welche die Bewegung von einem Motor erlangen.

Dieselben Vorrichtungen sind auch an dem rechten Theil der Maschine, mit welchem man die Röhren äußerlich abdreht, angebracht. Nur ist es hier nicht die Säge oder das Schneidezeug, welches sich dreht, sondern die Röhre **D'**, welche auf dem Dorn **L** sitzt, der, wie der Sägencylinder **H**, auf der Platte **I'** mittelst Klauen befestigt ist.

Bei dieser Maschine dient der Ring oder Hals **C** dazu, den Kern **M** zu halten, wodurch die Röhre in der Mitte erhalten wird. Dieser Kern

dreht sich mit seiner Achse m in der Pfanne c', die in dem Halse befestigt ist; man hebt letztern mit Hülfe des Seiles N oder mit einem Flaschenzuge empor, damit das Holz darunter tritt und die Operation begonnen werden kann.

Das Schneidezeug G' ist mittelst der Schrauben b im Innern des Halses C' befestigt; es wird durch das Gewicht dieses Halses auf das Holz gedrückt, an welchem es nach Maaßgabe der weggeschnittenen Theile vorrückt und auf diese Weise die äußere Fläche des Holzes abrundet.

Um den Hals aufzuziehen und zu gleicher Zeit während des Betriebes zu leiten, wurde an der Seite der äußern Säule eine kleine Winde angebracht, die man mittelst der Kurbel in Bewegung setzt.

Beschreibung der Sägen. — Die Säge zum Ausbohren der Röhren haben wir nicht besonders abgebildet, da ihre Einrichtung ziemlich einfach ist. Der Cylinder H (Fig. 29) nimmt den Kern auf und ist an seinem obern Ende mit einem Ringe versehen, dessen oberer Rand mit Schneiden ausgerüstet ist, welche in das mit seinem ganzen Gewichte auf ihnen ruhende Holz einschneiden. Theile, welche auf dem Ringrande etwas weniger als die Schneiden hervorstehen, dienen als Leiter, um den Angriff von jenen zu reguliren. Ein noch mehr als die Schneiden hervorstehendes Karnieseisen unterstützt den Angriff der Zähne, indem es vorher in das Holz eindringt und der Span dadurch getheilt wird.

Fig. 31 und 32 stellen, ohne die Montirung, einen Aufriß und einen Grundriß der untern Seite einer eigenthümlich eingerichteten Säge dar, womit das Holz äußerlich abgerundet wird. Sie besteht aus einem metallenen Cylinder G', an welchem die eigentlichen Zähne g angeschraubt werden. Um den Angriff derselben zu reguliren und das Holz in der Mitte zu erhalten, werden an der Peripherie die Führer g angeschraubt, von denen der eine g^2 mit einem Karnieseisen versehen ist, welches eine Furche in dem Holze bildet und es glättet, damit die Wirkung der Zähne erleichtert wird.

Fig. 33 und 34 stellen eine Säge dar, welche dazu dient die Büchsen für die Verbindungen der Röhren zu bilden.

P bezeichnet den Dorn, welcher die Röhre in der Mitte erhält; p die Zähne welche das Holz innerlich schneiden, um den Absatz der Führer zu bilden; p^1 regulirt den Angriff des Zahnes, während ein Messer p^2 das Holz wegnimmt, so daß der Absatz eintreten kann.

Die Säge zur Anfertigung der Röhrenenden, welche in die Büchsen eintreten, besteht auch aus einem Dorn und aus einem Cylinder welcher dem Röhrendurchmesser entspricht. Ein Messer bildet den kleinen Einschnitt q, den man an den Röhrenenden wahrnimmt.

Das Legen der Röhren. — Obgleich das Legen solcher Röhren eine einfache Arbeit ist, so sind doch einige Vorsichtsmaßregeln dabei zu beobachten: Man muß zur Herstellung einer dichten Verbindung auf den kleinen Einschnitt am Ende der Röhren Hanfschnüre, mit Talg getränkt, wickeln, die Büchse und das hineintretende Ende ebenfalls mit Talg bestreichen und dann über die Büchse einen eisernen Ring bringen, der darauf bleibt, während beim Legen noch provisorische Bänder dagegen geschoben werden, welche die Verbindung zusammenhalten und dann wieder weggenommen werden.

Man treibt zwei Röhren dadurch in einander, daß man in das Ende der einen einen Spund oder Kern steckt und Schläge mit einem schweren Hammer dagegen führt. In den Zwischenraum, welcher äußerlich zwischen zwei Röhren bleibt (da die Büchse immer etwas kürzer ist, als das in sie hineintretende Ende), bringt man eine hinreichende Menge durch Talg gezogener Hanfschnüre, so daß eine hervorstehende Wulst entsteht; man treibt die Schnur dicht zusammen und bringt endlich den bleibenden Ring oder die Büchse über die Wulst, so daß er dieselbe deckt, ohne auf dem Holz des Röhrenendes aufzuliegen. Man zieht diese Büchse stark an, damit die Schnur auf dem Röhrenwechsel stark zusammengedrückt wird.

Eine noch einfachere Vorrichtung wenden die Erfinder mit gleichem Vortheile an; sie ist in Fig. 35 im Durchschnitt dargestellt und besteht in einem gußeisernen Muff. Zur Herstellung dieser Verbindung bringt man auf die Einschnitte v und v' des Endes von der rechten Röhre eine Hanfschnur oder Bindfaden, die gehörig in Talg getränkt sind und schiebt den Muff darüber; nachdem man darauf die Einschnitte x und x' des linken Röhrenendes ebenfalls mit Schnur umwickelt hat, steckt man dasselbe in den Muff, bis sich die Enden der beiden Ringe X, X' berühren.

Die auf diese Weise erlangte Röhrenverbindung ist nicht nur sehr fest und dicht, sondern kommt auch wohlfeiler zu stehen, weil beide Enden der Röhren auf gleiche Weise und mit einer und derselben Säge vorgerichtet werden können. Bei der oben beschriebenen Verbindungsweise sind dagegen zwei verschiedene Sägen erforderlich.

Um sehr nahe Verbindungen oder Wechsel zu vermeiden, vereinigt man zwei Röhren, jede von 2 Meter Länge, welche ausgebohrt und äußerlich zugerichtet worden sind; nachdem nämlich beide Röhren mit Theer auf die angegebene Weise imprägnirt wurden, verbindet man sie zu einer einzigen von 4 Meter Länge vermittelst einer Blechröhre; letztere besteht aus dünnem, verbleietem oder verzinntem Blech, welches genietet, gefalzt oder gelöthet wurde. Durch eine dünne Theerschicht wird die Blechröhre genau mit dem Holz verbunden und ihre beiden Enden dienen dann zur

Verbindung zweier 4 Meter langen Röhren auf die in Fig. 35 angegebene Weise. Sollen solche Röhren zu Gasleitungen dienen, so versieht man sie bloß äußerlich mit einem Erdpech-Ueberzuge, wogegen sie auch innerlich mit Theer oder Asphalt überzogen werden, wenn sie Wasser oder Säuren leiten sollen.

LXII.

Der Gasmesser von W. Crosley in London und G. Goldsmith in Leicester.

Aus dem **Practical Mechanic's Journal**, Decbr. 1856, durch polytechn. Centralblatt, 1857 S. 173.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die Verbesserungen, durch welche dieser Gasmesser sich vor allen bisher angewendeten auszeichnet, bestehen in folgenden sechs Punkten: Einhaltung eines festen Wasserspiegels; eine neue Art, dem Gasmesser das Wasser zuzuführen; die Regulirung des Wasserspiegels in den Abflußröhren; Zuführung von Luft in den Raum für das überflüssige Wasser; die Verbindung eines Hebers mit dem Abflußrohr, um das Wasser abzuführen, wenn der Spiegel unter die Mündung dieses Rohres gefallen ist, und die Unterbrechung des Gasabflusses durch das Gasheberrohr, wenn der Wasserspiegel über seine Normalhöhe gestiegen ist.

Unsere beigegebenen Abbildungen zeigen diesen Gasmesser in mehreren vollständigen Ansichten und Details. Fig. 8 ist der Verticaldurchschnitt des vorderen Theils. Fig. 9 der Verticaldurchschnitt nach der Linie 1—2 in Fig. 8, und Fig. 10 der Horizontaldurchschnitt nach der Linie 3—4 in Fig. 8. **A** ist ein rotirender Wasserhebeapparat und besteht aus zwei gekrümmten Röhren, welche auf die Nabe **B** an der hohlen Spindel **C** aufgesteckt sind, wie der detaillirte Durchschnitt in Fig. 11 zeigt. Die drehende Bewegung erhält dieser Apparat durch ein Zahnrad **D** an der Spindel der Meßtrommel, welches in ein zweites an der hohlen Spindel **C** befestigtes Zahnrad **E** eingreift. Bei der Drehung der gekrümmten Arme **A** in der Richtung der Pfeile tauchen diese in das Speisereservoir **F** ein, welches immer mit Wasser gefüllt erhalten wird, und nehmen aus demselben eine kleine Menge Wasser auf, welches in dem Maaße, als die Arme sich drehen, in denselben nieder- und der hohlen

Spindel C zufließt, von wo es durch das hintere offene Ende der Spindel in das Wasserreservoir G gelangt. Letzteres ist von dem Speisereservoir F vollständig getrennt, steht aber mit der Kammer H, in welcher sich die Meßtrommel befindet, in Verbindung.

Auf diese Weise wird der Wasserspiegel in der Meßkammer stets auf der gehörigen Höhe erhalten, wenn auch die Verdunstung stark ist. I ist das Abflußrohr für das Speisereservoir; dasselbe liegt etwas unter dem normalen Wasserspiegel in der Meßkammer und taucht mit seinem unteren Ende in das Wassergefäß J. In das obere Ende des Abflußrohrs taucht ein kleines Heberrohr K, durch welches ein Theil des Wassers aus dem Speisereservoir unter dem Niveau der Mündung des Rohres I abgeführt werden kann. Das Abflußrohr L dient dazu, das in größerer Menge, als zur Ergänzung des verdampften nothwendig ist, zugeführte Wasser aus der Meßkammer abzuleiten. Dieses überschüssige Wasser tritt durch das Abflußrohr L und dessen Zweigrohr M, welches, wie Fig. 8 zeigt, mit dem Speisereservoir in Verbindung steht, in dieses zurück. Das Gasheberrohr N taucht ebenfalls mit seinem unteren Ende in das Wassergefäß J, so daß, wenn der Gasmesser mit Wasser überflüllt ist, das Wasser in dem Gasheberrohr so hoch steigt, daß der Durchgang des Gases unterbrochen wird.

Fig. 12 zeigt den Verticaldurchschnitt eines Abflußrohrs und die Art und Weise seiner Höheneinstellung. Dieselbe wird durch die Mutter O bewirkt, welche auf dem äußeren Schraubengewinde P des Rohrs sitzt. Diese Methode der Stellung eignet sich überhaupt für alle Gasmesser, mögen sie nun mit den hier beschriebenen Verbesserungen versehen seyn oder nicht. Q ist das Wasserzuflußrohr; dasselbe mündet in das Rohr R, durch welches die die Bewegung auf den Zeigerapparat übertragende Welle durchgesteckt ist. Fig. 13 zeigt den Verticaldurchschnitt eines solchen Zuflußrohrs. Bei dieser Anordnung kann das Zuflußrohr kürzer gemacht werden, da es nicht bis in das Speisereservoir niedergeführt zu werden braucht; vielmehr stellt das Rohr R, welches ohnedieß bis an das Speisereservoir reichen muß, die Verbindung mit diesem her.

Der Raum T für das überflüssige Wasser wird durch den Luftcanal M (Durchschnitt Fig. 14), welcher in der Austrittsmündung V ausgespart ist, mit der äußeren Luft in Verbindung gesetzt; die Verbindung zwischen dem Luftcanal M und dem Raum T vermittelt der Canal W. Der Schraubenpfropf X, welcher die Austrittsmündung verschließt, ist mit einer Lederscheibe bedeckt, welche, wenn die Schraube angezogen ist, auch den Canal M schließt, dagegen ihn öffnet, wenn der Pfropf zum Ablassen des Wassers herausgezogen wird.

Die Büchse, welche das Wassergefäß J bildet, ist oben mit Oeffnungen versehen, um das überflüssige Wasser in den Raum T, in welchen das Gefäß J eingeschlossen ist, abzulassen. Y ist ein Schwimmer, welcher mit dem Gaseinlaßventil Z verbunden ist; derselbe ist in das Wasser im Speisereservoir eingetaucht und bewirkt, daß das Ventil immer offen bleibt, so lange das Wasser im Speisereservoir hoch genug steht, um von den Armen des Wasserhebeapparates gefaßt zu werden. Mit dem fallenden Wasser fällt auch der Schwimmer und verschließt dadurch das Ventil Z, wodurch das Gas vom Gasmesser abgeschlossen wird. a ist ein gewöhnlicher Schwimmer, welcher ebenfalls mit der Eintrittsöffnung des Gasmessers in Verbindung steht, aber in dem Normalwasserspiegel liegt, wie bei dem gewöhnlichen Gasmesser, und von dem Speisereservoir zu diesem Zwecke abgeschlossen ist. Der Gasmesser wird durch Schrauben an die Wand festgeschraubt, und außerdem werden dieselben mit dem Privatsiegel der Gesellschaft versiegelt, damit der Gasmesser ohne Wissen der Gesellschaft nicht verletzt oder weggenommen werden kann.

Fig. 15 zeigt den Verticaldurchschnitt der vorderen Kammer eines gewöhnlichen Gasmessers und veranschaulicht die Art und Weise, wie der Gaszufluß durch das Gasheberrohr unterbrochen wird, wenn der Wasserspiegel über den Normalwasserstand steigt. Es wird dieß durch den umgekehrten Becher c, welcher in Fig. 16 im vergrößerten Maaßstabe dargestellt ist, bewirkt. Dieser Becher liegt über dem oberen Theile des Heberrohrs b, dessen Mündung durch das Wasser verschlossen wird, sobald sich so viel Wasser im Gasmesser befindet, daß es mit der Oeffnung des Bechers in Berührung kommt. Vermittelst der Schrauben- und Mutterverbindung d kann der Becher in eine beliebige Höhe eingestellt werden.

LXIII.

Ueber die mit Torfgasen betriebenen Schweißöfen in der Hütte zu Undervilliers in der Schweiz [38]; vom Ingenieur Courrour zu Delémont.

Aus dem Bulletin de la Société de l'Industrie minérale, 1856, T. I p. 560.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Diese Oefen wurden zuerst im Jahr 1849 zum Puddeln des Roheisens erbaut. Das Roheisen war bei einem gemischten Brennmaterial

[38] Es sind dieses die in Gruner's Abhandlung im polytechn. Journal Bd. CXLII S. 202 besprochenen Oefen. A. d. Red.

von Holz- und Torfkohlen und selbst bei Torfkohle allein erblasen. Man war jedoch weder mit seiner Qualität, noch mit seinem Verhalten im Puddelofen zufrieden. Das erzeugte Stabeisen ließ sich mit dem bei Holzkohlen in Herden dargestellten gar nicht vergleichen; es war selbst etwas rothbrüchig, ein Umstand, der sich durch die 10 bis 12 Procent schwefelsauren Kalk erklärt, welchen die Torfasche enthält. Beim Puddeln bestand der größte Nachtheil darin, daß die Asche aus dem Generator mit fortgerissen wurde und sich mit dem teigigen Eisen beim Luppenmachen vereinigte, wodurch die Schweißung sehr unvollkommen wurde. Häufig zeigte das Materialeisen für die Drahtzüge bedeutende Längenrisse durch eine Spur von Asche, und in fast allen Arten von Stäben konnte man deren Einwirkung durch die mehr oder weniger große Veränderung des Fadens oder Nervs erkennen, so daß das Eisen wesentlich an Brauchbarkeit verloren hatte.

Nachdem man einige Monate lang Versuche angestellt hatte, gab man diesen Betrieb auf, und die in Schweißöfen umgewandelten Puddelöfen dienen seit jener Zeit zum Ausschweißen der Luppenstücke, welche bei Holzkohlen in gewöhnlichen Comtéfeuern dargestellt worden sind.

Die Hütte zu Undervilliers besteht aus einem Hohofen, fünf Frischfeuern und allen Apparaten, die zur Fabrication von Blech, Band- und Drahteisen erforderlich sind. Man verfrischt und verwalzt dort auch das in den Hütten zu Correndelin und Reuchenette, welche derselben Gesellschaft gehören, erzeugte Roh- und Stabeisen. Die Blechglühöfen werden durch die Ueberhitze der Frischherde gefeuert. Die Hohofengase dienen, wie überall in den Jurahütten, nur zur Erwärmung der Gebläseluft, indem alle derartigen Hohöfen mit Heizapparaten versehen sind. Die Walzwerke werden durch zwei Turbinen bewegt, die anderen Apparate durch gewöhnliche Wasserräder.

Die treffliche Beschaffenheit der im Delémont-Thale gewonnenen Eisenerze, welche fast alle Eisenhütten des Juragebirges versehen und selbst bis nach Audincourt gehen, hat den daraus erzeugten Producten einen wohlverdienten Ruf verschafft.

Wir wollen nun die erwähnten Gasschweißöfen näher beschreiben:

Fig. 1 ist ein Aufriß von der vordern Seite des Ofens, welcher die Einrichtung der Speiseröhren zeigt.

Fig. 2 ist ein senkrechter Längendurchschnitt nach der Linie 13—14 in Fig. 3 und durch eine von den Formen des Generators.

Fig. 3 ist ein horizontaler Durchschnitt nach der Linie 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 und 12.

Die beiden letzteren Figuren geben eine deutliche Vorstellung von der innern Einrichtung des Generators F, des darüber angebrachten Aufgebeapparates, des eigentlichen Schweißofens G, welcher von dem Generator durch eine breite Brücke getrennt und dessen Herd nach dem Schlackenabstich H geneigt ist; ferner von dem kleinen Ofen M, in welchem die Luppenstücke vorgewärmt werden; endlich von dem Lufterhitzungsapparat N, der über jenem liegt und durch einen Canal P mit ihm verbunden ist.

m ist eine Oeffnung, durch welche der Generator von Schlacken befreiet wird; sie ist gewöhnlich mit einem kleinen gußeisernen Kasten verschlossen, der etwas keilförmig abläuft und dessen Inneres mit Thon ausgefüllt ist. Soll nun der Generator gereinigt werden, eine Arbeit, die alle sechs Stunden geschieht, so zieht man den Kasten mitelst eines kleinen Hakens heraus.

n ist eine Thür, durch welche die Asche aus der Esse gezogen wird.

Die Gebläseluft strömt durch A herbei und kann nach B oder B' geleitet werden, je nachdem der eine oder der andere Ofen im Betriebe ist; denn wenn auch nur ein Ofen erforderlich ist, so müssen doch stets zwei vorhanden seyn, damit der Betrieb ununterbrochen fortgehen kann, sobald Reparaturen ꝛc. erforderlich sind.

Von einer jeden dieser Röhren gehen zwei engere Röhren ab; die eine C leitet den Wind nach den beiden Formen des Generators, und die andere D, welche, wenn sie nach O gelangt, den Wind durch die Reihe von gußeisernen Röhren des Wärmapparates treibt, führt ihn erhitzt von O' aus mittelst der Röhre E zu der Röhre über der Feuerbrücke, durch deren Oeffnung oder Formen er in den Ofen ausströmt, um die vom Generator herbeiströmenden Gase zu verbrennen. Zwei andere Röhren R und S endlich, die am untern Ende umgebogen und platt sind, verhindern das Ausströmen der Flammen durch die Ofenthüren.

Fig. 6 und 7 sind zwei Durchschnitte der Röhre, mittelst welcher die warme Gebläseluft ausströmt. Sie besteht aus Gußeisen mit angegossenen conischen Spitzen, welche dem Lehmüberzuge, der die Röhren gegen die Einwirkung der Hitze schützen soll, mehr Halt geben. Dennoch muß man diese Formröhren wöchentlich auswechseln. Die 16 Oeffnungen oder Formen, durch welche der Wind ausströmt, haben im Gußeisen 0,01 Meter Durchmesser und sind im Lehmüberzuge bis auf 0,04 Meter erweitert. Das nach dem Vordertheil des Ofens gehende Ende der Röhre läuft in einen quadratischen Theil aus, woran die Röhre mit einem Schlüssel gefaßt werden kann um dem Windstrome eine zweckmäßige Richtung zu geben, die gewöhnlich die der Feuerbrücke ist.

Fig. 4 und 5 stellen im Grundriß und im Durchschnitt nach der Linie 3—4 des Grundrisses, den Schürapparat über dem Generator dar.

Dieser Apparat besteht aus einer gußeisernen Platte I, deren Ränder eine zweite Platte K umschließen, auf welcher eine dritte Plappe L, die den Schürcylinder V trägt, verschoben werden kann, was mit Hülfe eines Hebels l geschieht, der sich um einen Nagel dreht, welcher durch die beiden ersten Platten geht. Diese sind bei g mit einer runden Oeffnung versehen und ein gleich großes Loch hat die verschiebbare Platte L, über welchem der Cylinder V befestigt ist. Wenn nun der letztere mit Torfziegeln angefüllt ist und er durch eine Bewegung des Hebels von links nach rechts, über die Oeffnungen in den Platten I, K geschoben worden ist, so kann die Charge ohne Gasverlust in den Generator fallen.

Eine kleine Oeffnung in der beweglichen Platte, in der Mitte der Oeffnungen g, welche man mit einer eisernen Stange verschließt, die man beim Schüren wegnimmt, gestattet die Höhe des Brennmaterials in dem Generator zu erkennen, welche stets eine bestimmte seyn muß.

In Fig. 2 ist der beschriebene Apparat im Durchschnitt nach der Linie 1—2 der Fig. 4 dargestellt.

Der Cylinder V besteht aus 3 Millimeter starkem Blech. Die Flantschen, womit er auf der beweglichen Platte befestigt ist und welche den Deckel aufnehmen, sind umgebogene Ränder, die durch gußeiserne Kränze verstärkt sind.

An den Enden der Oefen sind in der Höhe von X, Y Böden angebracht, auf denen die mit Torf angefüllten Körbe stehen.

Die Schweißung erfolgt sehr schnell; von Drahtmaterialeisen kann man 10,000 Kilogr. (200 Zollcentner) in 24 Stunden durch den Ofen gehen lassen. Um den Abbrand möglichst zu vermindern, macht man kleine Chargen von höchstens 200 bis 250 Kilogr. (4—5 Ctr.). Aus demselben Grunde werden auch die Luppenstücke vor dem Einsetzen in den kleinen Ofen in Thonpulver herumgewendet.

Von den Betriebsresultaten des Jahres 1855 theilen wir Folgendes mit: es wurden in einem Ofen etwa 1,500,000 Kilogr. (30,000 Ctr.) ausgeschweißt. Zu 1000 Kilogr. fertigem Eisen wurden verbraucht:

1128 Kilogr. Luppenstücke oder Kolben und

673 Kilogr. = 80 Kubikfuß lufttrockner Torf; ein $3\frac{1}{2}$ Kubikfuß enthaltender Korb wiegt 56 Kilogr. oder der (franz.) Kubikfuß 8,4 Kilogr.

Zu Undervilliers beliefen sich die Anlagekosten für einen solchen Schweißofen auf etwa 6000 Francs.

LXIV.

Zugutemachung der Metalloxyde, von den HHrn. Martin zu Marseille.

Aus Armengaud's Génie industriel, Sept. 1856, S. 138.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die HHrn. Martin erhielten ein Erfindungspatent auf die mechanische Aufbereitung und die hüttenmännische Zugutemachung der Metalloxyde nach folgendem Verfahren:

1) Man bewirkt das Pochen der Oxyde, ihrer Zuschläge und ihrer kohlenstoff- und wasserstoffhaltigen Reductionsmittel;

2) man beschickt oder vermengt diese Materialien in zweckmäßigen Verhältnissen;

3) man streicht Ziegelsteine daraus, welche zum Aufgeben gelangen;

4) die auf diese Weise auf- und vorbereiteten Materialien werden in die Gichtöffnung des Ofens so aufgegeben, daß sie in dem Reductionsraum B, Fig. 17, mit ihrem gesammten Brennmaterial niedergehen, oder mit einem Theil desselben, wenn man den andern Theil in den untern Raum des Ofens gebracht hat.

Der in Fig. 17 im senkrechten Durchschnitte nach der Linie A B, Fig. 18, und in dieser im horizontalen Durchschnitte nach der Linie G H, Fig. 17, dargestellte Apparat besteht in einem geschlossenen Tiegel oder in einem offenen Herde A, je nachdem die Arbeitsöffnung M offen oder verschlossen ist; über demselben sind zwei concentrische Schächte oder Essen angebracht, nämlich der innere Reductionsschacht B und der äußere Schacht C, durch welchen die aus dem Tiegel oder Herde ausströmenden Gase entweichen. Dieser äußere Schacht muß auch den innern Reductionsschacht feuern.

Der Tiegel oder Herd A hat eine solche Einrichtung, daß die in demselben entstandenen Gase nicht in den innern Schacht B, den wir Reductionsschacht nannten, einströmen, sondern durch die Oeffnungen F entweichen und in den äußern Schacht C gelangen, um den Reductionsschacht äußerlich zu erhitzen. Der Tiegel ist bei a, vor den Luftcanälen E erweitert, so daß die reducirten und zusammengebackenen Materialien, welche viel dichter als der Brennstoff sind und senkrecht aus dem Schacht in den Herd fallen, soviel als möglich vor den Luftcanälen durch das Brennmaterial bedeckt sind, welches sich zwischen den Canälen und den

fallenden Materialien befindet, wodurch die schon reducirten Substanzen gegen die oxydirende Einwirkung der Luft geschützt werden.

Der Reductions- oder innere Schacht B ist so angeordnet, daß die entzündeten Gase, indem sie aus dem Herde entweichen, ihn äußerlich der ganzen Höhe nach mittelst des äußern Schachtes C erhitzen.

In diesem äußern Schacht hat der Gasstrom einen sehr starken Zug, daher der Ofen sowohl mit Gebläsewind als mit natürlichem Luftzuge betrieben werden kann.

Um die gänzliche Verbrennung der Gase welche unvollständig verbrannt aus dem Herde strömen, zu bewirken, sind Oeffnungen N über der Platte G, H angebracht, durch welche die zur möglichst vollkommenen Verbrennung der Gase erforderliche Luft einströmen kann.

D sind Oeffnungen, durch welche man einen Theil des zur Speisung des Herdes erforderlichen Brennmaterials einbringen kann, wenn man es nicht gänzlich durch den Reductionsschacht niedergehen lassen will.

In dem obern Theil des Apparats ist die Einrichtung so getroffen, daß die verbrannten Gase, nach Belieben, entweder die Charge, welche durch O eingetragen wird, bei S erhitzen, oder zum Trocknen der Materialien, die in dem Apparat zu Gute gemacht werden sollen, benutzt werden, oder durch die Esse T, wohin sie durch die Oeffnungen h gelangen, entweichen können.

Das Princip dieses Apparates besteht darin, den Reductionsproceß der Oxyde zu isoliren, indem man die Wärme und die Gase aus dem Herde so entweichen läßt, daß der Schacht B nur äußerlich erhitzt wird; die zu Gute zu machenden Materialien gehen ununterbrochen niederwärts, in dem Maaße, als die Reduction der Oxyde vorwärts schreitet, um sich im Herde oder Tiegel zu sammeln, wo sich die Metalltheilchen mit oder ohne Schmelzung agglomeriren können.

LXV.

Zugutemachung der arsen- und antimonhaltigen Kupfererze; von Beudant und Benoit.

Aus Armengaud's Génie industriel, Sept. 1856, S. 163.

Die Zugutemachung der Kupfererze reducirt sich stets auf diejenige eines Steins, welcher Schwefel, Eisen, Antimon und Arsenik in ver-

schiedenen Verhältnissen, und bisweilen noch andere Metalle, wie Silber, Gold ꝛc. enthält.

Die Zugutemachung der arsen- und antimonhaltigen Kupfererze wird gewöhnlich dadurch bewirkt, daß man das Arsenik und Antimon durch wiederholte Röstungen mit Kies vertreibt. Auf die jedesmalige Röstung muß ein Schmelzen auf Stein folgen und dadurch werden Antimon und Arsenik gänzlich aus dem Kupfer entfernt und dieses wird zur Handelswaare.

Der hier zu beschreibende Proceß besteht darin, das Kupfer vom Antimon und Arsenik dadurch zu befreien, daß man das Antimon mit einem großen Theil des Arsens im fast rein metallischen Zustande mittelst einer Fällung aus dem flüssigen Stein gewinnt, und das übrige Arsen im Laufe des Processes selbst verflüchtigt.

Man gelangt zu diesem Resultat durch mehrere Behandlungen, welche man entweder zusammen oder einzeln anwendet.

Erstes Verfahren. — Wenn man einem geschmolzenen Kupfersteine Stab- oder Roheisen zusetzt, so werden Antimon und Arsenik fast gänzlich gefällt und nehmen dabei eine Quantität Eisen und Kupfer mit sich, welche von der Temperatur und der Beschaffenheit des Steins abhängig ist. Gewöhnlich bleibt dabei in dem Stein eine kleine Menge Antimon und Arsenik zurück, welche man dadurch fällt, daß man Blei oder Bleiglanz im Verhältniß von 1 bis 2 Proc. des flüssigen Steins zuschlägt und die Einwirkung des Eisens fortdauern läßt. Nachher enthält der Stein weder Antimon noch Arsenik in nachtheiliger Menge. Während des Processes wird ein wenig Antimon und viel Arsenik verflüchtigt.

Wenn der Schwefelgehalt des Steins zu bedeutend ist, so schlägt man ihm etwas geröstetes Erz zu, um den zur Fällung nothwendigen Eisenverbrauch zu vermindern.

Das bei diesem Proceß gewonnene eisen- und kupferhaltige Antimon und Arsenik wird mit einem Gemenge von Erz und Eisenkies geschmolzen; Kupfer und Eisen lösen sich auf und es bleibt ein fast reiner König von Antimon und Arsenik und ein kupferhaltiger Stein zurück, welcher bei den folgenden Processen zugeschlagen wird.

Zweites Verfahren. — Wenn man einem geschmolzenen Stein Kalk oder geröstetes Erz oder ein Gemenge von beiden zusetzt und auf das Bad Holzkohlen wirft, so scheiden sich Antimon und Arsenik ebenfalls im metallischen Zustande als König ab, entweder rein oder mit einem Gehalt von Eisen und Kupfer. Die Menge des aufgenommenen Eisens und Kupfers hängt von dem Schwefelungszustand des Steins und von der Menge des Kalks und der gerösteten Erze ab, die man zugeschlagen

hat. Wie bei dem ersten Verfahren wird ein veränderliches Verhältniß von Arsenik verflüchtigt, der andere geht in das Antimon über; es muß daher, wie bei dem ersten Verfahren, die Wirkung durch Zuschlag von etwas Blei oder Bleiglanz vollendet werden, indem man noch Stabeisen einwirken läßt, welches das zurückgebliebene Antimon und einen Theil des zugesetzten Bleies fällt.

Als Beispiel dieses Processes wurde ein Fahlerz, bestehend aus:

Einfach-Schwefeleisen	60 Theilen
Schwefelkupfer	20 „
Schwefelantimon	20 „
	100

unter Zuschlag eines Gemenges von:

Kalk	16 Theilen
geröstetem Erz	6 „
	22

geschmolzen und es erfolgte ein Antimonkönig von 13 Theilen. Zur Vollendung des Processes wurden 2 Theile Bleiglanz zugesetzt und dabei mit einem eisernen Stäbchen umgerührt.

Drittes Verfahren. — Wenn man, nachdem dem schmelzenden Stein eine hinreichende Menge geröstetes Erz hinzugesetzt wurde, um den überschüssigen Schwefel zu sättigen, metallisches Blei zuschlägt, so werden Antimon und Arsen gefällt, indem sie eine Quantität Blei mit sich ziehen, welche je nach der Zeit, die man nach dem Bleizuschlag vorüber gehen läßt, nach dem Schwefelungszustande des Steins und der Menge des zugesetzten Bleies veränderlich ist. Man kann die Verhältnisse immer so einrichten, daß man eine vollständige Fällung des Antimons erhält und dasselbe doch nur sehr wenig Blei mit sich zieht.

Wenn man statt des Bleies einem Stein Bleiglanz mit geröstetem Erz und Kalk zuschlägt, so werden Antimon und Arsenik gefällt. Der König der letztern nimmt eine gewisse Menge Blei, Kupfer und Eisen mit. Auf diese Weise kann der Kupferstein von Antimon und Arsen gereinigt werden.

Den nach den Methoden der Erfinder gereinigten Stein, welcher frei von Antimon und Arsen ist, kann man eben so gut auf Kupfer verschmelzen, wie den von den reinsten Erzen herrührenden.

Mit dem gereinigten Stein erhält man bei ihrem Verfahren als Nebenprodute:

1) fast reines oder etwas bleihaltiges Antimon und Arsen;

2) Antimon und Arsen mit Kupfer- und Eisengehalt, welcher bei der Fällung hinein kam.

Um im zweiten Falle das Kupfer abzuscheiden, schmilzt man das kupferhaltige Antimon mit einem geringen Zuschlage von Kies und Erz, wobei das Eisen und Kupfer Schwefel aufnehmen und in den Stein übergehen, während Antimon und Arsen fast rein zu Boden sinken. Der Stein nimmt hierbei etwas Antimon und Arsen auf; er wird wie der zu reinigende Stein einer weiteren Behandlung unterworfen.

Bei allen diesen Reactionen gehen das Silber und Gold in das Antimon und Arsen über; sie werden dann aus denselben durch die bekannten Processe gewonnen.

Ausführung der Operation bei den beschriebenen Processen. — Von den erwähnten Methoden, welche sich fast alle auf gleiche Weise und in denselben Oefen ausführen lassen, wollen wir nur eine speciell beschreiben.

Die Oefen können sehr verschiedenartig seyn, wenn sie nur unten mit einem Tiegel zur Aufnahme des Antimons versehen sind.

Man bringt den Stein in Fluß, beurtheilt nach seiner Farbe, ob sein Schwefelgehalt beiläufig hinreicht, die Einfach-Schwefelmetalle zu sättigen, und setzt im entgegengesetzten Falle etwas kiesiges Erz zu. Die Farbe des Steins ist für ein geübtes Auge ein fast untrügliches Kennzeichen.

Wenn die Schmelzung vollständig ist, so setzt man dem Bade ein Gemenge von Kalk und geröstetem Erz im Verhältniß von 80 Theilen des erstern und 30 Theilen des letztern auf 100 Theile in der Masse enthaltenen Schwefelantimons zu. Diese Verhältnisse können in weiten Gränzen variiren, lieferten aber sehr gute Resultate.

Nachdem die hinzugefügten Materialien ebenfalls vollkommen geschmolzen sind, wirft man Holzkohlen auf die flüssige Masse und unterhält die erforderliche Temperatur, um einen recht flüssigen Stein zu haben.

Man läßt alsdann den König von Antimon und Arsen in einen Stichtiegel ab, schlägt dem zurückbleibenden Stein 2 Proc. Bleiglanz zu, rührt mit einem eisernen Werkzeuge um, und sticht das gebildete bleiische Antimon von Neuem ab.

Der Stein wird dann auch abgestochen; wenn der letzte Antimonkönig eine bemerkbare Bleimenge mit sich riß, so ist dieß ein Kennzeichen, daß der Stein ganz rein ist. Im entgegengesetzten Falle müßte man dem noch flüssigen Stein etwas Blei zusetzen.

Man gelangt daher durch einfache Mittel, die von den Arbeitern leicht begriffen werden, dahin, bei einer einzigen Schmelzung den Stein von seinem Antimon- und Arsengehalt zu befreien.

Auf diesen Stein wendet man nun das bisher bei reinen Erzen befolgte Verfahren an, man unterzieht ihn nämlich einer Röstung und schmilzt ihn auf Concentrationsstein.

Der beschriebene Proceß ist aber eben so gut auf diesen Concentrationsstein anwendbar, als auf den bei der ersten Schmelzung erhaltenen Stein; sollten also bei dem ersten Proceß das Antimon und Arsen nicht gänzlich abgeschieden worden seyn, sey es in Folge der Nachlässigkeit der Arbeiter oder aus irgend einer andern Ursache, so kann man beim Concentriren durch einen der angegebenen Processe, z. B. durch ein Stückchen Eisen, die letzten Spuren von Antimon entfernen. Durch dieses Mittel wird nicht allein das in dem Stein etwa noch vorhandene Antimon, sondern auch das Blei abscheiden; an der mehr oder weniger rothen Farbe des zur Fällung angewendeten Eisenstückes kann man leicht erkennen, ob das Kupfer frei von Antimon ist.

Der erhaltene kupferhaltige König wird mit dem Stein der ersten Schmelzung durchgesetzt; der dann erlangte Stein muß vollkommen reines Kupfer geben.

LXVI.

Bestimmung des Zinkgehaltes in Erzen und Hüttenproducten durch Titrirung; von Max Schaffner, Hüttenchemiker zu Moresnet bei Aachen.

Aus v. Carnall's Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem preußischen Staate, Bd. IV S. 166.

Der Zweck dieser Mittheilung soll nicht der seyn, die analytische Chemie mit einer genaueren, als alle übrigen bis jetzt angewendeten Bestimmungsmethoden des Zinkes zu bereichern, sondern dem praktischen Zinkhüttenmann ein Mittel in die Hand zu geben, mit dem er seine Erze und Hüttenproducte in möglichst kurzer Zeit und mit hinreichender Genauigkeit auf ihren Gehalt an Zink zu untersuchen im Stande ist.[39]

---

[39] Die Direction der Zink-, Berg- und Hüttenwerke des Vieille Montagne bei Aachen hat im August v. J. der Redaction der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung folgende Erklärung eingesandt: „Die maaßanalytische Methode um den Zinkgehalt der Erze ꝛc. zu bestimmen, welche Sie in Ihrer Zeitung nach

Das Princip der Analyse ist folgendes: Das Zinkoxyd löst sich sehr leicht und vollständig in einem Gemenge von caustischem und kohlensaurem Ammoniak auf, welche Eigenschaft schon Schmidt zur Analyse des Galmeis benutzte. Aus dieser ammoniakalischen Lösung wird das Zink durch Schwefelnatrium vollständig ausgefällt. Wird nun gerade so viel Schwefelnatrium zugesetzt, als zur Fällung des Zinkes nöthig ist, so läßt sich aus dem verbrauchten Schwefelnatrium der Gehalt an Zink berechnen. Unmöglich ist es jedoch, den Zeitpunkt genau zu beobachten, in welchem man die nöthige Menge Schwefelnatrium zugesetzt hat, weßhalb es nöthig ist, noch eine andere Reaction zu Hülfe zu nehmen, die das Ende der Operation sicher und genau angibt. Sehr einfach und vollständig wird dieser Zweck erreicht, wenn man zu der ammoniakalischen Lösung einige Tropfen Eisenchlorid setzt, wodurch ein voluminöser rother Niederschlag von Eisenoxydhydrat entsteht. Wird nun Schwefelnatrium hinzugefügt, so bleibt dieser Niederschlag von Eisenoxydhydrat unverändert roth, so lange die ammoniakalische Lösung noch Zink enthält; ist aber alles Zink als wasserhaltiges Schwefelzink gefällt, so wird der rothe suspendirte Niederschlag von Eisenoxydhydrat schwarz — indem sich Schwefeleisen bildet, und dieß ist das Zeichen, daß die Operation beendigt, d. h. daß man genug Schwefelnatrium zugesetzt hat.

Die Titrirung des Schwefelnatriums geschieht auf folgende Weise: Man wiegt etwa 0,2 Gramm chemisch reines Zink ab, löst dieses in einem Kolben mit Salzsäure auf, fügt die Ammoniakflüssigkeit zu, und hierauf dieselbe Anzahl Tropfen Eisenchlorid, die man bei der Analyse zusetzt, gießt sodann aus der Bürette Schwefelnatrium zu, bis der rothe Niederschlag schwarz erscheint; man notirt die Anzahl der verbrauchten Kubikcentimeter, zieht diejenige Menge ab, die zur Schwärzung des Eisenoxyds dient, und berechnet, wie viel 1 Kubikcentimeter Schwefelnatrium an Zink entspricht. Statt die Schwefelnatriumlösung mit reinem Zink zu titriren, welches jedesmal abgewogen werden muß, kann man sich auch einer normalen Lösung von schwefelsaurem Zinkoxyd mit Ueberschuß von Ammoniak bedienen. Es wird zu diesem Zwecke eine Quantität Zink-

---

dem Aufsatze des Hrn. Barreswil aus dem Journal de Pharmacie et de Chimie veröffentlicht haben (im polytechn. Journal Bd. CXL S. 114), ist von Hrn. Max Schaffner, Chemiker der Gesellschaft des Altenbergs (Vieille-Montagne) in dem unter seiner Leitung stehenden Laboratorium zu Moresnet ausgearbeitet und nach manchen Versuchen mit vollem Erfolg zur praktischen Anwendbarkeit gebracht worden. Die Verfahrungsweise wurde Hrn. Barreswil von der Generaldirection der Gesellschaft zur Begutachtung vorgelegt und von diesem deren Brauchbarkeit anerkannt und hierauf der betreffende Artikel publicirt."

A. d. Red.

vitriol abgewogen, in Wasser aufgelöst, mit einem Ueberschuß von Ammoniak versetzt, und auf ein gewisses Volumen gebracht, etwa auf 1000 Kubikcentimeter. Es läßt sich dann leicht berechnen, wie viel 1 Kubikcentimeter dieser Lösung an Zink enthält. Zur Titrirung des Schwefelnatriums wird dann jedesmal eine bestimmte Anzahl Kubikcentimeter dieser Lösung aus der Bürette ausgegossen und ebenso verfahren, wie bei der Titrirung mit reinem Zinke. Die Verdünnung des Schwefelnatriums ist dann eine geeignete, wenn 17 — 18 Kubikcentimeter etwa 0,2 Gramm Zink entsprechen.

Um die Menge des Schwefelnatriums, die zur Ueberführung des Eisenoxyds in Schwefeleisen nöthig ist, zu bestimmen, verfährt man auf folgende Weise: Man bringt in einen Glaskolben etwa so viel ammoniakhaltiges Wasser, als man Flüssigkeit bei der Analyse erhält, fügt so viele Tropfen Eisenchlorid zu, als man bei der Analyse anwendet, und hierauf Schwefelnatriumlösung, bis die rothe Farbe des Niederschlags sich in eine schwarze umgewandelt hat. Gut verkorkt, hält sich die Schwefelnatriumlösung einige Zeit unverändert; besser ist es immerhin, sie von Neuem zu titriren, wenn sie einige Tage gestanden hat, zumal da eine neue Titrirung nicht mehr als 8—10 Minuten in Anspruch nimmt.

Was die Menge der Substanz betrifft, die man zur Untersuchung nimmt, so ist gewöhnlich 1 Gramm vollkommen hinreichend. Bei sehr armen Substanzen, Destillationsrückständen aus Muffeln u. s. w., ist es besser, 2 Gramme zu nehmen, bei sehr reichen Substanzen ist 0,5 Gramm schon ausreichend.

Die Ausführung der Analyse weicht je nach der Natur der zu untersuchenden Substanzen etwas ab, wobei das kieselsaure Zinkoxyd, das wasserhaltige sowohl wie das wasserfreie, welche gewöhnlich nicht zu den verhüttbaren Zinkerzen gerechnet werden, nach unseren praktischen Erfahrungen ebenfalls hier aufgezählt werden müssen. Es können daher Gegenstand der Untersuchung seyn:

A. Metallische Producte, Oxyde, kohlensaure Salze, schwefelsaure Salze;

B. Zinksilicate (wasserfreie und wasserhaltige), Gemenge von kohlensauren Salzen und Silicaten;

C. Schwefelverbindungen (Blende).

Ad. A. 1 Gramm Substanz wird abgewogen und in einem Kolben mit Salzsäure, der man einige Tropfen Salpetersäure (zur Oxydation des Eisens) zugefügt hat, unter gelindem Erwärmen aufgelöst. Hierauf sättigt man die freie Säure mit caustischem Ammoniak, und übersättigt das Ganze mit Ammoniak, dem man etwa $\frac{1}{4}$ kohlensaures Ammoniak zugefügt; man erwärmt dasselbe in einer flachen offenen Porzellanschale, wo-

durch zugleich fast alles Mangan als Oxydhydrat ausgeschieden wird. Den etwa entstandenen Niederschlag filtrirt man ab und wäscht ihn mit ammoniakhaltigem Wasser aus; zu dem Filtrat, welches nun sämmtliches Zink in Auflösung enthält, werden aus einer Bürette 4 Tropfen Eisenchlorid gesetzt; sodann wird aus einer andern Bürette von der titrirten Schwefelnatriumlösung so lange zugefügt, bis die oben bezeichnete Reaction eintritt, d. h. bis der rothe Niederschlag von Eisenoxydhydrat schwarz erscheint. Man liest die verbrauchten Kubikcentimeter Schwefelnatrium ab, zieht die zur Schwärzung des Eisenoxyds nöthige Menge ab und berechnet den Zinkgehalt. Gesetzt man habe 1 Gramm Substanz eingewogen, und zur Beendigung der Analyse 23 Kubikcentimeter Schwefelnatrium gebraucht, von dem 1 Kubikcentimeter = 0,0111 Gramm Zink entspräche; ferner für Schwärzung des Eisenoxyds seyen 1,5 Kubikcentimeter Schwefelnatrium erforderlich, so wäre der Zinkgehalt = (23 — 1,5) . 0,0111 = 0,23865 oder 23,865 Proc.

Ad B. Sollen Zinksilicate untersucht werden, so versetzt man die Substanz in einem flachen Porzellanschälchen mit Salzsäure, der man einige Tropfen Salpetersäure zugefügt hat, dampft das Ganze bis zur Trockne ab, um die Kieselsäure vollkommen abzuscheiden, weicht hierauf die Masse mit Wasser, unter Zusatz einiger Tropfen Salzsäure, auf, setzt die Ammoniakflüssigkeit zu, erwärmt, filtrirt und verfährt wie oben.

Ad. C. Rohe Blende behandelt man im fein pulverisirten Zustande in einem Kolben mit Königswasser, bis das Schwefelzink zersetzt ist, und nur etwas gelber Schwefel obenauf schwimmt, fügt dann die Ammoniakflüssigkeit zu und verfährt wie oben.

Kommt mit dem Zinke Kupfer vor, wie solches bei manchen Blenden der Fall ist, so ist dieser Kupfergehalt, wenn er nicht zu bedeutend ist, der Zinkbestimmung nicht hinderlich, indem das Kupfer bei derselben Analyse nach der Methode von Pelouze zugleich mitbestimmt werden kann. Das Kupfer geht mit in die ammoniakalische Lösung und färbt diese blau. Man setzt die bestimmte Anzahl Tropfen Eisenchlorid zu, erwärmt bis zum anfangenden Sieden und beginnt nun die Schwefelnatriumlösung zuzusetzen. Das Kupfer wird zuerst als schwarzer Niederschlag gefällt (5 Cu S + Cu O); die Flüssigkeit hat alsdann ihre blaue Farbe verloren; statt des schwarzen Niederschlags beginnt plötzlich ein weißer von Schwefelzink zu entstehen. Man liest nunmehr die für das Kupfer verbrauchten Kubikcentimeter ab und fügt weiter Schwefelnatrium zu, bis auch alles Zink gefällt, resp. das suspendirte Eisenoxydhydrat schwarz geworden ist. Man liest wieder ab und berechnet den Zinkgehalt wie angegeben. Ist sehr viel Kupfer vorhanden, was jedoch selten der Fall

ist, so fällt man zuerst den größten Theil des Kupfers aus, filtrirt, und verfährt mit dem Filtrat wie angegeben. Wenn man den Kupfergehalt berechnen will, muß natürlich die Schwefelnatriumlösung auch mit Kupfer titrirt seyn, was dadurch geschieht, daß man etwa 0,2 Gramm reines Kupfer in Salpetersäure löst, mit Ammoniak übersättigt, die Lösung in einem Kolben bis zum anfangenden Sieden erhitzt, und so lange Schwefelnatrium zusetzt, bis die blaue Farbe verschwunden ist und sich kein schwarzer Niederschlag mehr bildet. Man berechnet dann, wie viel 1 Kubikcentimeter Schwefelnatrium an Kupfer entspricht.

Das Erwärmen, das nöthig wird, wenn die ammoniakalische Lösung kupferhaltig ist, beeinträchtigt die Zinkbestimmung durchaus nicht; ja es ist sogar vortheilhaft bei der einfachen Zinkbestimmung die ammoniakalische Lösung zu erwärmen, da in diesem Falle die Reaction viel schneller und schärfer eintritt. Nickel und Kobalt gehen gleichfalls mit in die ammoniakalische Lösung; allein sie sind nur höchst seltene Begleiter von Zinkerzen. Sind sie wirklich vorhanden, wie dieß bei manchen Blenden der Fall ist, so könnte man allenfalls zur Auflösung des Zinkoxydes Aetzkali statt Ammoniak anwenden, ohne die richtige Bestimmung des Zinkgehaltes zu hindern.

Der Verfasser, jetzt bei der „Sächsisch-Thüringischen Kupfer-Bergbau- und Hüttengesellschaft" zu Eisenach beschäftigt, hat der Redaction der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung d. d. 14. Januar Nachstehendes als Nachtrag zu seiner Arbeit eingesendet:

„Dr. Mohr zu Coblenz hat in seinem Werke „über Titrirmethoden" fast geradezu die obige Methode als unbrauchbar hingestellt, und zwar aus Gründen, die bei richtiger Ausführung der Analyse gar nicht vorhanden sind; ich erlaube mir daher Ihnen folgende Mittheilung zu machen:

So sagt er, daß bei einigermaßen bedeutendem Zinkgehalte der schwarze Schwefeleisenniederschlag so durch Schwefelzink eingehüllt werde, daß das Ende der Operation nicht zu erkennen sey.

Was die Ausführung betrifft, so berufe ich mich auf den obigen Aufsatz. Ist nämlich die Flüssigkeit richtig verdünnt, wie es immer der Fall ist, wenn solche Mengen Substanz zur Analyse genommen werden, wie es in genanntem Aufsatze angegeben, so ist das Ende der Reaction sicher und gut zu sehen, indem sich das dichte Schwefeleisen aus dem feinzertheilten Schwefelzink leicht zu Boden setzt. Hr. Mohr hat wahrscheinlich einen dicken Brei von Schwefelzink erzeugt und dabei noch gehörig geschüttelt; in diesem Falle ist allerdings nichts zu sehen. Damit

nun Andere nicht auf dieselben Schwierigkeiten stoßen, möchte ich Sie ersuchen, meiner Arbeit noch Folgendes beizufügen:

Bei der Ausführung der Analyse nehme man darauf Rücksicht, daß die ammoniakalische Zinklösung nicht zu concentrirt ausfalle, weil dann das gebildete Schwefeleisen aus der dicken Masse von Schwefelzink sich nicht zu Boden setzen kann. Wird dagegen die ammoniakalische Zinklösung verdünnt und die Eisenchloridlösung concentrirt angewendet, so ist die Abscheidung sehr vollständig und deutlich. Ferner darf die Flüssigkeit im Kolben nicht geschüttelt werden, sondern durch geschicktes Drehen wird beim Eingießen des Schwefelnatriums der Inhalt des Kolbens in rotirende, aber nicht in schüttende Bewegung gebracht.

Wer die gehörige Uebung in der Ausführung hat, erlangt für die Praxis hinreichend genaue Resultate und kommt schneller zum Ziele, als mit jeder andern Methode. Die Methode ist in Ausführung bei sämmtlichen Hüttenwerken der Vieille Montagne, auf vielen schlesischen Zinkhütten, ferner zu Stolberg bei Aachen ꝛc. ꝛc."

LXVII.

Ueber das Probiren der Zinnerze; von A. Levol.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, Januar 1857, S. 87.

Bekanntlich reducirt sich das Zinnoxyd, sowohl durch Wasserstoffgas als durch Kohle, sehr leicht schon bei einer Temperatur welche die dunkle Rothgluth nicht überschreitet; es könnte daher auffallen, daß für die Zinnproben die sehr hohe Temperatur der Eisenproben vorgeschrieben wird, welche beiläufig 150 Pyrometergrade beträgt. Dieß erklärt sich jedoch durch die Umstände unter welchen man die Zinnproben auszuführen pflegt; gewöhnlich wendet man nämlich bei diesen Proben gleichzeitig ein Reductions- und ein Flußmittel an, meistens den schwarzen Fluß, ein sehr inniges Gemenge von höchst fein zertheilter Kohle und kohlensaurem Kali, welches für sich allein beiden Bedingungen entspricht; nun lehrt aber die Erfahrung, daß man mit diesem Fluß bei Anwendung eines mäßigeren Feuers den wirklichen Gehalt des Erzes viel zu niedrig finden würde. Bekanntlich verbindet sich das Zinnoxyd gern sowohl mit der Kieselsäure als mit den alkalischen Basen, und wenn sich einmal Zinnsilicat und zinnsaures Kali gebildet haben, so können dieselben wahrscheinlich durch die

Kohle nur mit Beihülfe einer sehr starken Hitze zersetzt werden. Die dokimastische Vorschrift, welche überdieß durch die Erfahrung entschieden bestätigt wird, ist daher vollkommen gegründet.

Geht man aber von dem schwarzen Fluß ab, um ihn durch das von Liebig zur Reduction der Metalloxyde empfohlene Cyankalium bei den Zinnproben zu ersetzen, so ändern sich die Umstände; da das Cyankalium nach Art des Kaliums selbst wirkt, so braucht man nur eine sehr mäßige Hitze anzuwenden und hat nicht, wie mit dem schwarzen Fluß, zu befürchten daß ein Theil des Zinnoxyds, indem er sich vorher mit der Kieselsäure oder mit der Base des Flusses verband, schwer reducirbar wird und folglich hierzu eine sehr hohe Temperatur erheischt.

Das (reine) Cyankalium ist ohne Zweifel der beste Fluß, welchen man zum Probiren des Zinnerzes auf trockenem Wege anwenden kann; dieß beweisen folgende Versuche:

3 Grm. künstlich dargestellten Zinnoxyds, mit der $1\frac{1}{2}$fachen Menge Cyankalium geschmolzen, lieferten 2,315 Grm. Metall, oder 77,16 Procent.

5 Grm. desselben Oxyds, mit dem gleichen Verhältniß von Cyankalium, lieferten 3,855 Grm. Metall, oder 77,10 Procent.

5 Grm. desselben Oxyds, mit dem gleichen Verhältniß von Cyankalium, lieferten 3,865 Grm. Metall, oder 77,30 Procent.

Nach der Theorie hätte man 78,62 Procent Metall erhalten sollen; berücksichtigt man aber, daß das angewendete Oxyd Spuren von Verunreinigungen enthalten konnte und daß es während der Wägungen Feuchtigkeit absorbiren mußte, so hat man allen Grund mit den Resultaten zufrieden zu seyn.

Nach diesen Vorversuchen hatte ich das Cyankalium zum Probiren des Zinnerzes selbst anzuwenden, und auch seinen Einfluß auf die Gangarten des Erzes zu ermitteln, von denen die Kieselerde stets einen Bestandtheil bildet.

Bei der Untersuchung eines Zinnerzes auf nassem oder trockenem Wege kann man von zweierlei Gesichtspunkten ausgehen:

1) man bestimmt bloß den Zinngehalt des Erzes, indem man die Beimengungen unberücksichtigt läßt; oder

2) man bestimmt einerseits den Zinngehalt und anderseits die verschiedenen fremdartigen Substanzen welche die Gangart bilden.

Im zweiten Falle hat man eine gewöhnliche chemische Analyse durchzuführen, welche sich jedoch mittelst der von mir befolgten Methode, die ich nun beschreiben will, bedeutend abkürzen läßt.

Um für diese Analyse das Zinn in Salzsäure auflöslich zu machen, braucht man nur sein Oxyd vorher mittelst Kohle zu reduciren, wozu

weder ein gefütterter Tiegel noch eine sehr hohe Temperatur erforderlich ist; bei Anwendung einer genügenden Quantität von Kohle reicht die Kirschrothgluth hin und die Reaction ist nach beiläufig einer Viertelstunde vollständig bewirkt. Ich verfahre folgendermaßen: ich behandle 5 Grm. fein gepulvertes Erz mit kochendem Königswasser, wasche auf einem Filter aus, glühe den Rückstand und vermenge ihn nach dem Erkalten sorgfältig mit 1 Grm. Kohle von weißem Kandiszucker, welche bekanntlich nur eine Spur von Asche gibt. Dieses Gemenge drücke ich in einem kleinen Porzellantiegel zusammen, gebe auf dasselbe 0,5 Grm. derselben Kohle und erhitze den mit seinem Deckel versehenen Tiegel eine Viertelstunde lang in der Muffel eines Kapellenofens. Wenn man die so geglühte Masse nach dem Erkalten mit der Loupe untersucht, so bemerkt man in der überschüssigen Kohle eine Menge kleiner Körnchen von metallischem Zinn, die Reduction ist vollständig, und das Königswasser zieht aus dem so behandelten Material leicht sämmtliches Zinn aus.

Nach dieser neuen Behandlung mit Königswasser filtrirt man; der in Berührung mit der Luft geglühte und eingeäscherte Rückstand gibt den unauflöslichen Theil der Gangart; aus der Flüssigkeit fällt man das Zinn durch destillirtes Zink, und wägt es, nachdem man es unter einer dünnen Schicht von Cyankalium in einem irdenen Tiegel geschmolzen hat.

In den Flüssigkeiten von der ersten Behandlung mit Königswasser bestimmt man die verschiedenen darin enthaltenen Substanzen mittelst der gewöhnlichen Methoden.

Wenn ich nach einer Behandlung mit Königswasser das Zinn durch directes Schmelzen bestimmen will, so verwende ich 10 bis 20 Grm. Erz; den Rückstand erhitze ich auf vorher angegebene Weise mit dem Verhältniß von Kohle, wobei jedoch die Zuckerkohle durch Holzkohle ersetzt werden kann; nach Verlauf einer Viertelstunde setze ich der Masse, ohne sie aus dem Tiegel zu nehmen, ihr $1\frac{1}{2}$faches Gewicht gepulvertes Cyankalium zu, welches ich bloß darauf lege und erhitze noch fünf Minuten zum Kirschrothglühen; so erhalte ich das Zinn als König und die Schlacken enthalten keine Körner.

Von der Genauigkeit dieses Verfahrens habe ich mich auf dem nassen Wege überzeugt.

LXVIII.

Ueber das Bor; von F. Wöhler und H. Sainte-Claire Deville.

Aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, Januar 1857, S. 113.

Nach Untersuchungen, welche jeder von uns für sich begann und die wir dann gemeinschaftlich beendigten, existirt das Bor in drei verschiedenen Zuständen, und bietet so dieselben Analogien mit dem Kohlenstoff dar, welche auch das Silicium zeigt, aber in noch höherem Grade.

1. Krystallisirtes oder diamantartiges Bor.

Physische Eigenschaften. — Diese sehr sonderbare Substanz wurde in Form durchsichtiger Krystalle erhalten, welche bald granatrothe, bald honiggelbe Farbe zeigten, ohne daß indessen die Farbe als eine wesentliche zu betrachten wäre; sie könnte, wie die der Edelsteine auf einem Gehalt an sehr kleinen Mengen von Beimischungen, namentlich von Silicium oder von Kohlenstoff oder selbst von amorphem Bor, beruhen. Man kann deßwegen erwarten, daß das krystallisirte Bor auch noch farblos erhalten werden wird.

Das Bor besitzt Glanz und Lichtbrechungsvermögen in solchem Grade, daß seine Krystalle in diesen Beziehungen nur dem Diamant vergleichbar sind. Es beruht auf so äußerst hohem Lichtbrechungsvermögen, daß Krystalle von allzu beträchtlicher Dicke, als daß sie das Licht noch hindurchgehen ließen, Metallglanz zeigen. Es ist zu vermuthen, daß, wenn man das Bor farblos und in großen Krystallen erhalten könnte, es ganz das Aussehen des Diamants und die an diesem Edelsteine durch Reflexion und Refraction bewirkten Lichteffecte zeigen würde.

Eine andere wichtige Aehnlichkeit bietet die Härte des Bors. Bekanntlich ist der Diamant der bei weitem härteste unter allen Körpern, und ritzt er den Corund oder orientalischen Rubin, welcher bezüglich der Härte zunächst auf ihn folgt. Das Bor aber ritzt auch den Corund mit größter Leichtigkeit, so daß ein geschnittener Saphir bei der Behandlung mit Borstaub äußerst rasch seine Kanten und Ecken verlor und auf den Flächen geritzt wurde. Ein geschnittener Diamant, mit welchem man die Borkrystalle auf einer Unterlage von polirtem Quarz zerdrückte, wurde an allen Berührungsstellen schwach angegriffen. Dieser Versuch, nach welchem dem Bor eine der des Diamants vergleichbare Härte zukommt, wird später durch genauere Untersuchungen, welche Hr. Froment, der geschickte Mechaniker, anstellen will, vervollständigt werden. Bis jetzt muß das Bor als der härteste unter allen Körpern, oder mindestens als dem Diamant an Härte am nächsten kommend, betrachtet werden.

Die Krystallform des Bors muß noch bestimmt werden. Wir erhielten oft ziemlich große Borkrystalle, aber bei genauerer Betrachtung ergab es sich, daß sie verwickelt zusammengesetzte Verwachsungen sehr vieler und kleiner, regelmäßig vereinigter Krystallindividuen waren.

Chemische Eigenschaften. — Das krystallisirte Bor widersteht bei starkem Erhitzen der Einwirkung des Sauerstoffs; bei der Temperatur, bei welcher der Diamant verbrennt, oxydirt es sich indessen, doch nur oberflächlich, denn die sich bildende, leicht wahrnehmbare dünne Schicht Borsäure verhindert weitere Einwirkung des Sauerstoffs auf die noch unoxydirte Substanz.

Das Chlor wirkt hingegen mit bemerkenswerther Energie auf das Bor ein, welches sich bei Rothglühhitze in einer Atmosphäre von Chlorgas entzündet und zu gasförmigem Chlorbor wird; es ist nicht leicht das Chlor so trocken anzuwenden, daß sich bei diesem Versuch nicht etwas Rauch bemerkbar mache, und man sieht sich auch etwas Borsäure abscheiden, die von dem Chlor beigemengtem Wasser und Luft gebildet wird. Krystallisirtes Bor verbrennt so im Chlorgas ohne Rückstand, und man beobachtet dabei ein ähnliches anscheinendes Aufschwellen der Krystalle, wie es der Diamant bei seiner Verbrennung in Sauerstoff nach Dumas' Wahrnehmung zeigt.

Vor dem Löthrohr zwischen zwei Platinblechen erhitzt, bewirkt das krystallisirte Bor sofort das Schmelzen des Metalls, indem sich nicht schwer schmelzbares Borplatin bildet.

Alle Säuren zeigen, im reinen Zustande oder gemischt angewendet, weder in der Kälte noch bei dem Erhitzen Einwirkung auf das Bor. Nur bei starker Rothglühhitze wird es durch saures schwefelsaures Kali zu Borsäure umgewandelt, unter gleichzeitiger Entwickelung von schwefliger Säure.

Durch siedende concentrirte Aetznatronlauge wird es nicht angegriffen. Aber Natronhydrat und kohlensaures Natron lösen es bei Rothglühhitze langsam auf. Salpetersaures Kali scheint bei dieser Temperatur nicht merklich auf das krystallisirte Bor einzuwirken. Dieses ist somit unter allen Elementen dasjenige, welches durch chemische Agentien am schwierigsten angegriffen wird.

Darstellung des krystallisirten Bors. — Man schmilzt in einem Kohlentiegel 80 Grm. Aluminium in dicken Stücken und 100 Grm. geschmolzene und zerkleinerte Borsäure zusammen. Der Kohlentiegel wird, unter Ausfüllung der Zwischenräume, in einen Graphittiegel gesetzt, und das Ganze in einen Windofen gebracht, in welchem man die zum Schmelzen des Nickels nöthige Hitze leicht hervorbringen kann. Man erhitzt während fünf Stunden so stark als möglich, und entfernt stets die

Schlacken, welche den Rost des Ofens verstopfen könnten. Nach dem Erkalten zerschlägt man den Tiegel; man findet dann in ihm zwei deutlich getrennte Schichten, deren eine glasig ist und aus Borsäure und Thonerde besteht, während die andere metallartig, blasig und eisengrau aussieht, und mit leicht erkennbaren kleinen Krystallen von Bor besetzt ist. Letztere Schichte besteht aus Aluminium, das seiner ganzen Masse nach von krystallisirtem Bor durchdrungen ist.

Die metallartig aussehende Schichte wird mit siedender Natronlauge von mittlerer Concentration behandelt, welche das Aluminium auflöst, dann zur Beseitigung des Eisens mit kochender Salzsäure, und zuletzt mit einer Mischung von Flußsäure und Salpetersäure, um die Spuren von Silicium wegzunehmen, welche nach Behandlung des Bors mit Natron dem erstern noch beigemengt seyn könnten.

Das so erhaltene Bor ist noch nicht ganz rein; es enthält Thonerdeplättchen beigemengt, die man mechanisch auslesen kann, deren Entfernung durch chemische Mittel uns indessen noch nicht gelang.

Die erwähnte glasartige Schichte, mit Wasser gekocht, gibt an dieses viel Borsäure ab, und eine gallertartige Substanz entsteht, welche fast reine Thonerde ist; diese Abscheidung der Borsäure von der Thonerde steht mit der Einwirkung des Wassers auf andere borsaure Salze mit unlöslichen Basen in Einklang.

2. Graphitartiges Bor.

Etwas graphitartiges Bor erhält man bei der vorhergehenden Versuchsweise und kann es dann von dem krystallisirten Bor leicht trennen, da das graphitartige in Wasser suspendirt bleibt. — Leicht läßt sich das graphitartige Bor erhalten, indem man Fluorborkalium mit Aluminium behandelt und als Flußmittel ein Gemenge von gleichen Theilen Chlorkalium und Chlornatrium zusetzt; man erhält alsdann kleine Massen von Boraluminium, welche bei dem Auflösen in Salzsäure das Bor in der graphitartigen Modification hinterlassen. Diese Blättchen sind oft hexagonal, etwas röthlich, sie haben den Glanz und die Form des natürlichen Graphits und des graphitartigen Siliciums. Das graphitartige Bor ist immer undurchsichtig.

3. Amorphes Bor.

Es bildet sich auch bei der Darstellung des krystallisirten Bors; es genügt hierfür, daß ein kleines Aluminiumkügelchen sich mit einer großen Menge von Borsäure zusammen befunden hat. Dann geht die Einwir-

kung sehr rasch vor sich; das Aluminium kann das Bor nicht in dem Maaße, als es frei wird, auflösen, und man erhält nach beendigter Einwirkung des Natrons und der Säuren eine hell-chocoladebraune Substanz, welche alle Eigenschaften zeigt, die Gay-Lussac, Thenard und Berzelius dem amorphen Bor, wie sie es kannten, zuschrieben.

Sammelt man das amorphe Bor auf einem Filter, so brennt alles Bor, was dem Filtrirpapier anhängend blieb, nach dem Trocknen bei dem Anzünden des Papiers mit bemerkenswerther Leichtigkeit und starkem Glanz. Das graphitartige Bor hingegen widersteht der durch die Verbrennung des Papiers hervorgebrachten Hitze und man findet es unverändert in der Asche.

LXIX.

Ueber eine neue Gewinnung von Potasche aus Feldspath und ähnlichen Mineralien; von Dr. Emil Meyer aus Berlin.

Eine einfache und vortheilhafte Darstellung der Potasche aus Feldspath oder anderen an Kali reichen Mineralien ist bei dem stets größer werdenden Verbrauche der Kalisalze, die für viele Industriezweige durchaus nicht durch das wohlfeilere Natron zu ersetzen sind, eine Frage von der größten Wichtigkeit geworden. Die Bedeutung des Kalis für die Landwirthschaft gestattet nicht auf die Dauer gewisse Pflanzen zur Gewinnung der im Boden durch allmähliche Verwitterung löslich gemachten Kalisalze zu benutzen, da bekanntlich dem Acker, ohne die Ernteerträge zu verringern, nicht mehr an Mineralbestandtheilen entzogen werden darf, als derselbe durch Zersetzung zu liefern im Stande ist. Daher ist die neuerdings allgemein gewordene Darstellung von Potasche aus Runkelrübenmelasse ein der Landwirthschaft zugefügter Nachtheil, der nur dadurch unschädlich gemacht werden kann, daß der Landwirth das Kali, welches seinem Vieh und mithin seinem Dünger entzogen wird, auf anderem Wege für seinen Boden herbeiholt. Ohne Zweifel würden bei einem billigen Preise der Kalisalze dieselben für gewisse Pflanzen ebenso als Dünger angewendet werden, wie jetzt die Phosphorsäure zu diesem Zweck im großartigsten Maaßstabe verbraucht wird.

Als Material für Potasche diente bis jetzt fast ausschließlich die Asche des Holzes, welches in weniger bevölkerten Gegenden fast nur um

ihretwillen nutzlos verbrannt wird und bei zunehmender Cultur gewiß eine andere werthvollere Verwendung finden dürfte. Es ist daher die Beschaffung dieses kostbaren Materials, das in überall verbreiteten Mineralien reichlich enthalten ist, eine der wichtigsten technischen Aufgaben.

Die verschiedenen zu diesem Zwecke, namentlich in England von Turner und Tilghman bekannt gemachten Methoden, die eine Gewinnung von schwefelsaurem Kali oder Alaun erzielten, haben (in Deutschland wenigstens) noch keine praktische Bedeutung erlangt, vermuthlich weil die Kosten der Darstellung zu bedeutend waren.

Mein Verfahren indessen, auf einer neu entdeckten Thatsache beruhend, ist dadurch für die Ausführung im Großen sehr geeignet, daß es die Gewinnung eines werthvollen Nebenproductes mit geringer Mühe gestattet.

Prof. J. N. v. Fuchs hat die Beobachtung gemacht, daß Feldspathpulver, welches in inniger Berührung mit Kalk geglüht worden ist, bei Behandlung mit Wasser an dieses Kali abgibt, und er hat auf diese Weise durch wiederholte Einwirkung von Wasser dem Feldspath 10 Proc. Kali entziehen können. Diese Ausscheidung von Kali steht in einem, freilich noch nicht ganz aufgeklärten, Zusammenhange mit der Bildung des hydraulischen Kalkes. Ich habe dasselbe Verhalten benutzt, indessen die nur nach langer Zeit erfolgende Ausscheidung auf schnellere Weise bewerkstelligt.

Behandelt man nämlich den mit Kalk durch Glühen aufgeschlossenen Feldspath mit Wasser unter einem Druck von 7 bis 8 Atmosphären, so findet man nach kurzem Kochen die wässerige Lösung so stark alkalisch, daß sie kein Kalkhydrat gelöst enthält. Ich habe diesen Proceß mit einem fein gepulverten Feldspath, der 13,56 Proc. Kali und 0,36 Proc. Natron enthält, ausgeführt und auf diese Weise 9 — 11 Proc. Alkalien ausscheiden können.

Als das beste Verhältniß der beiden anzuwendenden Materialien stellte sich nach vielseitig angestellten Versuchen für 1 Aequivalent Feldspath ungefähr eine 14 — 19 Aequivalenten Kalk entsprechende Menge heraus. Wenn man annimmt, daß die Thonerde in dem mit Kalk geglühten Feldspath nicht mehr als Basis, sondern als Säure vorhanden ist, so sind nach obigem Verhältniß auf 1 Aequivalent Säure ungefähr 3 oder 4 Aequivalente Basis enthalten. Man betrachte nur folgende Formeln:

$$\left.\begin{matrix} 1\ \dot{K} \\ 14\ \dot{Ca} \end{matrix}\right\} \begin{matrix} 4\ \ddot{Si} \\ 1\ \ddot{Al} \end{matrix} = 3\ RO,\ 1\ MO_3$$

oder

$$\left.\begin{matrix} 1\ \dot{K} \\ 19\ \dot{Ca} \end{matrix}\right\} \begin{matrix} 4\ \ddot{Si} \\ 1\ \ddot{Al} \end{matrix} = 4\,RO,\ 1\,MO_3$$

In Gewichtstheilen ausgedrückt, beträgt dieß auf 100 Thle. Feldspath 139 bis 188 Thle. Kalk.

Den Kalk wende man entweder als Hydrat oder in Gestalt von Kreide an, menge ihn innig mit dem Feldspath und bilde aus der plastischen Masse runde Ballen von 3 bis 4 Zollen im Durchmesser, die langsam getrocknet und dann mehrere Stunden lang einer zwischen der hellen Rothgluth und Weißgluth liegenden Temperatur ausgesetzt werden. Die Temperatur muß so hoch seyn, daß die Masse nach dem Brennen weder kohlensauren Kalk, noch unverbundenen caustischen Kalk enthält. Sie darf sich deßhalb mit Wasser auch nur unbedeutend erhitzen. Sie ist gewöhnlich zusammengesintert. Natürlich ist zu einer solchen Zersetzung eine sehr innige Mengung des Feldspaths und Kalks erforderlich. Je mehr Kalk angewendet wird, eine desto kürzere Zeit ist nöthig. Nach dem Brennen wird die Masse gepulvert und mit Wasser in einem die Anwendung eines 8 Atmosphären starken Drucks gestattenden Kessel erhitzt, in welchem nach 2 bis 4 Stunden die Zersetzung vollendet ist. Die über dem Pulver (dasselbe ist niemals fest erhärtet, da die Dampfbildung wahrscheinlich das Zusammenhaften verhindert) befindliche Lösung fühlt sich caustisch an, ist frei von Kalkhydrat und enthält stets alles Natron und circa 9 bis 11 Proc. Kali vom Gewichte des angewandten Feldspaths.

Ein zweites Auskochen des von der Kalilauge befreiten Pulvers ist von keinem großen Nutzen; es wird nur noch wenig Kali, indessen reichlich Kalk gelöst, der das erstemal durch die Kalilauge nicht aufgenommen werden kann. Eben so wenig ist ein längeres, als 4 Stunden anhaltendes Kochen von bedeutendem Vortheil.

Dampft man die alkalische Lösung, nachdem sie mit Kohlensäure gesättigt ist, zur Trockniß ein, so scheidet sich zuerst ein wenig Thonerde und Kieselsäure ab, nachher krystallisirt das kohlensaure Natron heraus und zuletzt bleibt kohlensaures Kali zurück, welches, da reine Mineralien angewendet sind, von anderen verunreinigenden Säuren vollständig frei ist.

Was nun die in Wasser unlöslich zurückbleibende Masse betrifft, so ist dieselbe vermöge ihrer, durch mehrfache Behandlung erfolgten, sehr innigen Mengung der einzelnen Bestandtheile ganz geeignet zur Darstellung eines Portland-Cements, dessen Zusammensetzung sich zwischen denselben Gränzen bewegt. Ich hatte als das beste Verhältniß angeführt:

I.

			Aequiv.	Proc.	
Feldspath 1 Aeq.	= 283,376	= 41,8	$\dot{Si}_4$	27,3	d. h. im Verhältniß von 3 Aeq. Basis auf 1 Aeq. Säure.
			$\ddot{Al}$	7,6	
			$\dot{K}$	6,9	
Kalk 14 Aeq.	= 393,848	= 58,2	14 $\dot{Ca}$	58,2	
Summa	677,224	100	Summa	100	

oder

II.

			Aequiv.	Proc.	
Feldspath 1 Aeq.	= 283,376	= 34,7	$\dot{Si}_4$	22,5	d. h. 4 Aeq. Basis auf 1 Aeq. Säure.
			$\ddot{Al}$	6,3	
			$\dot{K}$	5,9	
Kalk 19 Aeq.	= 534,508	= 65,3	19 $\dot{Ca}$	65,3	
Summa	817,884	100	Summa	100	

und hatte die zwischen beiden Gränzen liegenden Mengen gleichfalls als vortheilhaft gefunden. Der Einfachheit wegen will ich nur diese beiden Verbindungen betrachten. Angenommen, daß ich 12 Proc. Kali aus dem Feldspath abgeschieden habe, so beträgt dieß:

für I. von den 41,8 Feldspath $\left(\frac{12.41,8}{100}\right) = 5,02\ \dot{K}$

und für II. von den 34,7 Feldspath $\left(\frac{12.34,7}{100}\right) = 4,16\ \dot{K}$.

Ziehe ich diese Quantitäten von dem obigen Gemenge ab, so bleibt für

I.	$\dot{Si}$	27,3	oder in 100 Theilen		28,8
	$\ddot{Al}$	7,6			8,0
	$\dot{K}$	1,9			2,0
	$\dot{Ca}$	58,2			61,2
		95,0			100

und für

II.	$\dot{Si}$	22,5	oder in 100 Theilen		23,4
	$\ddot{Al}$	6,3			6,6
	$\dot{K}$	1,7			1,8
	$\dot{Ca}$	65,3			68,2
		95,8			100.

Eine ähnliche Zusammensetzung besitzen die im Handel vorkommenden Portland-Cemente, nur ist zuweilen in einigen derselben die Menge der Thonerde eine größere. Dieser Mangel an Thonerde, wenn er überhaupt

ein Fehler seyn sollte, ist leicht durch Zusatz von etwas Thon zu ersetzen, mit dem der Rückstand nur gemengt zu werden braucht. Ich habe jedoch gefunden, daß das aus dem Kessel genommene Pulver, nachdem es aufs Neue stark gebrannt ist, sehr schnell und fest unter Wasser erhärtet, daß also ein Zusatz von Thon nicht nöthig ist.

Es ist natürlich, daß man diese Gewinnungsweise nicht ausschließlich für reinen Feldspath anwenden wird, indem andere Feldspath oder Kali haltende Mineralien gleichfalls sich dazu eignen dürften. Es gibt z. B. viele Granite, die gegen 7 Proc. Kali enthalten, die also eine Fabrication in pecuniärer Beziehung noch immer lohnend erscheinen lassen. Natürlich ist dann die chemische Zusammensetzung zu berücksichtigen und der Kalkzusatz darnach zu modificiren. Man hat nur das Verhältniß von 3 oder 4 Aequivalenten Basis auf 1 Aequiv. Säure herzustellen, wobei Kali, Natron, Lithion, Kalk, Magnesia als Basen, Kieselsäure, Thonerde und Eisenoxyd als Säuren zu betrachten sind. Ein etwaiger Gehalt an Chlor und Fluor ist ohne Einfluß, und Magnesia ist, wie ich gefunden habe, anstatt nachtheilig zu seyn, zur Abscheidung des Kalis dem Kalk noch vorzuziehen. Uebrigens ist es bekannt, daß der Glimmer, der bei Anwendung von Granit eine bedeutende Rolle spielen würde, sich bei weitem leichter als Feldspath zersetzt, da er, wie Mitscherlich neuerdings gefunden hat, in einem zugeschmolzenen Glasrohre schon durch Salzsäure bei 100° C. vollständig zerlegt wird.

Es sollen jetzt die bei der fabrikmäßigen Ausführung hauptsächlich zu beobachtenden Punkte angeführt werden, welche jedoch durch Oertlichkeit und andere Umstände sehr leicht Veränderungen erfordern dürften.

Weil die reichliche Ausbeute an Kali hauptsächlich von der vollständigen Aufschließung des Feldspaths abhängt, und letztere nur durch eine sehr innige Mischung mit Kalk zu bewerkstelligen ist, so ist das Hauptaugenmerk auf die Zerkleinerung und auf die feinste Zertheilung der anzuwendenden Substanzen zu richten, damit bei der nachher erfolgenden Mengung der Kalk die Feldspaththeile an zahlreichen Stellen berühre. Der Feldspath, oder das Feldspath haltende Mineral (man wird aus leicht erklärlichen Gründen nur Quarz-arme Granite verarbeiten) wird in einem ununterbrochen arbeitenden Ofen oder in einem beliebigen Flammofen gebrannt, noch glühend aus dem Feuer gezogen und in Wasser geworfen. Er wird durch dieses Abschrecken nach allen Richtungen aus einander gesprengt und zum weitern Zerkleinern hinreichend mürbe. Darauf wird er unter Pochstempeln oder zwischen gußeisernen Quetschwalzen zerkleinert und nachher auf Mühlsteinen oder auch auf sogenannten Blockmühlen mit Wasser gemahlen. Der Bodenstein und die Läufer (Schlepp-

steine) müssen aus Quarz oder Granit bestehen und ein bedeutendes Gewicht haben. Das fein gemahlene Pulver wird darauf durch Siebe in die Schlämmapparate gelassen, sehr fein geschlämmt und zum Absetzen in Sümpfe geleitet. Es ist von der größten Wichtigkeit, nur fein geschlämmtes Pulver zur Fabrication anzuwenden, da dasselbe die durchs Glühen erfolgende Zersetzung sehr erleichtert und beschleunigt und eine Ersparniß an Brennmaterial herbeiführt. Die Umständlichkeit des Schlämmens ist übrigens nicht so bedeutend, als sie auf den ersten Augenblick erscheinen dürfte, da an diese Operation nicht der in den Porzellanfabriken gebräuchliche Maaßstab anzulegen ist. Das größere specifische Gewicht des Feldspaths bewirkt ein weit schnelleres Absetzen, wie bei dem Thonschlämmen; es ist nicht nöthig, wie in den Porzellanfabriken, eine große Sorgfalt auf Reinlichkeit, auf Abhaltung von Staub, Eisen ꝛc. zu verwenden, so daß die einfachste Vorrichtung zur Erreichung des Zweckes genügt. Das weniger fein geschlämmte Pulver wird natürlich nochmals gemahlen.

Eine ähnliche Zerkleinerung wird für den Kalk erfordert und, wenn man ihn in gebranntem Zustande anwendet, durch das Löschen aufs Vollkommenste erreicht. Indessen ist, wenn es die Umstände gestatten kohlensauren Kalk anzuwenden, letzterer vorzuziehen, weil die aus demselben verfertigten Ballen oder Ziegel beim Trocknen weniger schwinden und im Feuer mehr Zusammenhang und größere Festigkeit behalten. Natürlich ist dann ebenfalls ein Schlämmen erforderlich.

Jedenfalls müssen Kalk und Feldspath in dem Zustand der feinsten Vertheilung sich befinden, ehe dieselben gemischt werden. Ueber das Gewichtsverhältniß habe ich nicht mehr nöthig mich hier auszulassen, indem ich auf das oben Gesagte verweise; bestimmte Zahlen anzugeben ist nicht möglich, da dieselben für jedes Rohmaterial verschieden ausfallen würden, weßhalb auch vorher eine Analyse desselben nöthig ist. Stets muß man so viel Kalk zusetzen, daß auf 1 Aequivalent Säure 3 oder 4 Aequiv. Basis kommen. Ich will nur bemerken daß man, da die Materialien in Form eines feinen Schlammes erhalten werden, mit letzteren eine Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes vornehmen muß und auf Grund derselben die bestimmten Quantitäten dem Maaße nach abtheilen kann. Ein solches Messen ist genauer und bequemer als Abwägen.

Das innige Mengen der Materialien bewirkt man am zweckmäßigsten durch eine Thonschneidemühle, deren Brauchbarkeit jetzt von den verschiedensten Seiten hinreichend anerkannt ist. Man läßt den Brei so oft hindurchgehen, bis er vollständig gleichartig ist. Sobald dieß erreicht ist, wird das aus der Thonmühle heraustretende Gemenge durch die Maschine selbst in cylindrische Stücke geschnitten, die eine Länge von 5 bis

6 Zoll und einen Durchmesser von 2 bis 2½ Zoll haben. Dieselben werden langsam getrocknet und dann zum Brennen in die Oefen eingesetzt.

Zum Brennen der Masse sind die Porzellanöfen am besten geeignet, weil in ihnen eine an allen Punkten gleichmäßigere Hitze zu erzielen ist, als in den gewöhnlichen Ziegelöfen. Doch sind letztere ebenfalls anwendbar. Auch ein Schachtofen mit immerwährendem Betriebe würde passend seyn, wenn auch in ihm sehr leicht an verschiedenen Stellen Ungleichheiten in der Temperatur vorkommen. Die Porzellanöfen können zwei oder drei Etagen hoch und mit vier oder sechs Rostfeuerungen versehen seyn. Jedes Brennmaterial ist anwendbar, da die mit dem Zuge fortgerissene Asche hier nicht von dem Nachtheil seyn kann, wie bei dem Brennen des Porzellans. Die erforderliche Temperatur ist helle Rothgluth, jedoch für jedes Material vorher durch einige Probebrände festzustellen, da die mehr oder weniger leichte Schmelzbarkeit hierbei eine große Rolle spielt und nur ein Zusammensintern, kein Zusammenschmelzen erfordert wird. Die Cylinder schwinden durchs Brennen bedeutend zusammen und zerfallen zum Theil. Jedenfalls ist das Zerkleinern derselben nachher ohne Mühe zu bewerkstelligen. Sie werden gemahlen und kommen dann mit Wasser in die Dampfkessel, wo die Zersetzung vor sich gehen soll.

Der Einfachheit und des leichten Betriebes wegen werden mehrere Kessel durch den Dampf eines einzigen Dampfgenerators erhitzt. Man hat dann während des Entleerens nicht nöthig das Feuer zu mäßigen, sondern kann durch einfaches Absperren des Dampfes das zum Entleeren und Füllen nöthige Erkalten bewirken. Ferner ist ein doppelter Boden entbehrlich, da ein Festsetzen der Masse und mithin eine Ueberhitzung der Kesselwand nicht stattfinden kann. Das Pulver wird durch eine passende Vorrichtung in den Kessel gebracht, die nöthige Menge Wasser hineingelassen und dann die Verbindung mit dem Dampfgenerator hergestellt. Durch einen Probehahn kann man Flüssigkeit herausnehmen und die Menge des gelösten Alkalis untersuchen. Ist die Zersetzung beendet, so läßt man die Lösung durch den Dampfdruck heraus und in Klär-Gefäße fließen; nachdem sich die suspendirte pulverige Masse abgesetzt hat, wird die darüber stehende Lauge in die Dampfpfanne geleitet. Das im Kessel zurückbleibende Pulver wird herausgekrückt und sogleich neue Masse eingetragen, so daß der Betrieb der Kessel ununterbrochen fortgeht. Die Lauge, welche caustisches Kali und Natron enthält, wird entweder als solches verwerthet, oder durch Darüberleiten der Feuerluft mit Kohlensäure gesättigt, wodurch zugleich das Abdampfen beschleunigt wird. Ist die Zersetzung vollständig gewesen, so scheidet sich hierbei kein Kalk aus, sondern nur Thonerde und Kieselsäure, welche in der caustischen Lauge

gelöst waren und durch Krücken herausgeschafft werden. Beim nachherigen Erkalten krystallisirt das kohlensaure Natron, während das leichter lösliche kohlensaure Kali durch Calciniren gewonnen wird. Die hierdurch erzielte Potasche ist fast chemisch rein und jeder anderen aus Pflanzenaschen erhaltenen bei Weitem vorzuziehen.

Das aus dem Kessel und den Klärgefäßen kommende Pulver, welches nochmals ausgelaugt werden kann, um eine zwar nicht siedewürdige, jedoch statt des Wassers anwendbare Lauge zu gewinnen, enthält die Bestandtheile eines unter Wasser erhärtenden hydraulischen Kalks. Es wird für sich, oder unter Zusatz von wenig Thon in Ballen oder durch eine Thonschneidemühle in Cylinder geformt und dann wie das obige Gemenge in Oefen gebrannt. Die Stücke werden nach dem Brennen im trockenen Zustande zerstampft, zwischen Granitwalzen fein gemahlen, gesiebt und geben nachher einen Cement, der durch seine Zusammensetzung dem Portland-Cement gleichkommt, ihn jedoch an Gleichartigkeit der Masse bei Weitem übertrifft.

Ich will noch bemerken, daß bei dem in der jetzigen Zeit sehr gesteigerten Verbrauche des hydraulischen Kalks vor der Hand auf der Fabrication dieses Nebenproducts sehr große Vortheile bei der Kali-Gewinnung beruhen.

In einem nächsten Artikel werde ich die Analysen verschiedener Feldspathe und Granite mit Bezug auf ihre Brauchbarkeit zur Kali-Gewinnung mittheilen und die zur Fabrication geeignetsten Fundorte anführen.

LXX.

Ueber Darstellung von Jodkalium; von Justus v. Liebig.

Aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, Decbr. 1856, S. 339.

Eine der gewöhnlichsten Vorschriften zur Darstellung von Jodkalium besteht darin, daß man 3 Gewichtstheile Jod mit metallischem Eisen und Wasser zusammenbringt, die sich bildende Lösung von Eisenjodür abfiltrirt, mit 1 Gewichtstheil Jod versetzt, und wenn sich dieses vollkommen gelöst hat, mit Aetzkali oder kohlensaurem Kali fällt. Es entsteht hierbei Eisenoxyduloxyd von sammetschwarzer Farbe, welches sich leicht absetzt und gut auswaschen läßt.

Dieses Verfahren besitzt, im Großen ausgeführt, einige Unannehmlichkeiten; die Auflösung des Jods findet in dem Eisenjodür langsam und nur

bei Erwärmung in verdünnter Flüssigkeit statt, und man kann sie nur in Porzellan- oder Glasgefäßen vornehmen, indem in eisernen das Jodid sehr schnell in Jodür verwandelt und der beabsichtigte Zweck, das Eisen nämlich in die Form von magnetischem Oxyd zu versetzen, nicht erreicht wird. Durch die folgende kleine Abänderung wird dieß beseitigt.

Man bereitet sich wie vorher Eisenjodür, und anstatt den dritten Theil von dem Gewicht des Jods in dem Eisenjodür aufzulösen, löst man es in verdünnter Kalilauge, oder wenn man Jodnatrium darstellen will, in Natronlauge auf und beginnt damit das Eisenjodür zu fällen. Die Quantität der ätzenden Lauge muß etwas weniger betragen, als zur Fällung gehört, die man zuletzt durch vorsichtigen Zusatz von kohlensaurem Alkali vollständig macht. Wärme oder Kochen ist zur Fällung nicht nöthig. Der breiartig aufgequollene Niederschlag ist, oder erscheint in seiner Masse sehr ungleichförmig; wenn man ihn aber über Nacht sich selbst überläßt unter jeweiligem Umrühren, so vereinigt sich das Oxydul mit dem Oxyd ganz vollkommen zu Aethiops martialis, den man durch zwei- bis dreimaliges Aussüßen von allem Jodkalium befreien kann.

Nimmt man zu dem Eisenjodür anstatt 3 Theile Jod nur 2 Theile und löst dann 1 Theil Jod in der Aetzlauge, mit der man die Fällung vornehmen will, so erhält man ein sehr schönes und reines Eisenoxydhydrat, welches sich ebenfalls, aber nicht ganz so gut wie der Aethiops auswaschen läßt.

Da alle Methoden durch Schmelzung Verluste nach sich ziehen, die sich kaum vermeiden lassen, so dürfte die eben beschriebene Abänderung für manche, welche Jodkalium darstellen wollen, willkommen seyn.

LXXI.

Ueber die bisher vorgeschlagenen Methoden zur Prüfung des Salpeters auf seinen Gehalt an reinem salpetersaurem Kali; von F. A. Abel und C. L. Bloram.

Aus dem Quart. Journal of the Chem Society vol IX, durch das Journal für praktische Chemie, 1856 Nr. 21.

Bei Gelegenheit der Aufsuchung einer zuverlässigen Methode zur technischen scharfen Prüfung des Salpeters auf seinen Gehalt an reinem salpetersaurem Kali prüften die Verfasser die bisher vorgeschlagenen Me-

thoden, namentlich die von Pelouze (polytechn. Journal Bd. CIV S. 111) und von Gay-Lussac.

Sie fanden bei dem Verfahren von Pelouze oft so bedeutende Abweichungen im Resultat, wenn sie selbst reinsten Salpeter dem Versuche unterwarfen, daß sie sich bemühten, die Fehlerquelle in den einzelnen Phasen des Experiments aufzusuchen. Daß bei dem Kochen einer salzsauren Lösung von Eisenchlorür mit Salpeter sich nichts anderes als Stickoxyd entwickelt, fanden sie bestätigt. Große Fehler können vor allen Dingen begangen werden durch Zutretenlassen atmosphärischer Luft, welche das in der Lösung noch befindliche Stickoxyd schnell höher oxydirt. Indessen schwinden die abweichenden Resultate nicht, wenn auch alles Stickoxyd durch Kochen ausgetrieben ist, ehe man die Luft zutreten läßt, und es ist gleichgültig, ob man lange oder kurze Zeit kochen läßt. Der Grund der Abweichungen lag auch nicht in der Schwierigkeit, die Farbennüance des übermangansauren Kalis in der oxydirten Flüssigkeit zu erkennen, wie sich aus der Substitution von Schwefelsäure an Stelle der Salzsäure entnehmen ließ; im Gegentheil entsteht dadurch ein wesentlicher Nachtheil, indem sich ein schwer lösliches Eisenoxydulsulphat ausscheidet und ein Stoßen der Lösung beim Kochen veranlaßt. Ueberdieß läßt sich aus der schwefelsauren Lösung das Stickoxyd viel schwieriger austreiben, als aus der salzsauren und doch ist die völlige Entfernung dieses Gases durchaus nothwendig, weil dasselbe für sich das übermangansaure Kali zu reduciren vermag.

Wenn nun auch einerseits die Fehlerquelle, welche stets einen zu großen Ueberschuß gab, durch vollständigen Abschluß der Luft während des Einführens des Salpeters in die Lösung dadurch vermieden werden konnte, daß in das mit Kohlensäure stets gefüllte Kochgefäß der zu prüfende Salpeter in einem besondern Glasrohr, mit Soda oder Borax überlagert, eingesenkt wurde, nachdem alles Eisen gelöst war, so ergab sich doch bei diesem Verfahren ein nicht minder großes Schwanken der Resultate. Bald lieferte der Versuch sehr befriedigende Zahlen, bald und meistens einen mehr oder weniger großen Ausfall.

Dieser war nur dadurch zu erklären, daß sich ein Theil Salpeter der oxydirenden Wirkung begeben, also entweder nicht völlig zersetzt war oder einen Antheil Salpetersäure verloren hatte, ehe diese mit dem Eisensalz in Berührung kam. Folgende Versuche wurden angestellt.

Eisen, in überschüssiger Schwefelsäure gelöst, wurde lange Zeit gekocht, während das Glas mit dem Salpeter sich über der kochenden Lösung befand. Der entweichende Dampf röthete nicht Lackmuslösung und doch erhielt man beim nachherigen Einsenken und Zersetzen des Salpeters nur

so viel Stickoxyd, als 88,09 Procent Salpeter entsprach. In einem andern Versuch wurde der entweichende Dampf durch reine Sodalösung geleitet und man fand in dieser salpetrige Säure und Salpetersäure; wenn aber während des Kochens das Glas mit dem Salpeter nicht in die Eisensalzlösung eingesenkt wurde, enthielt die Sodalösung auch keine Oxydationsstufe des Stickoxyds. In einem ähnlichen Versuche, in welchem besondere Sorgfalt für Abschluß der Luft und leichtes Einsenken des den Salpeter enthaltenden Gefäßes genommen war, enthielt die vorgeschlagene Sodalösung nur Spuren von salpetriger Säure, aber viel Salpetersäure; der Rückstand in der Kochflasche, durch Soda zersetzt und zur Trockne verdampft, gab mit verdünnter Schwefelsäure keine Spur salpetrige Säure, mit concentrirter Schwefelsäure destillirt eine Flüssigkeit, die anfangs kaum, im zweiten Antheil gar nicht auf Indigo reagirte und doch konnte in der Retorte deutlich Salpetersäure entdeckt werden.

Diese auffallende Erscheinung, daß neben einem großen Ueberschuß von concentrirter Schwefelsäure nach langem Destilliren und starker Concentration doch noch unverflüchtigte Salpetersäure bleibt, haben die Verf. durch zahlreiche Versuche bestätigt gefunden, und sie meinen, daß diese Säure an Kali gebunden geblieben sey. Wenn analoge Versuche mit salzsaurer Eisenchlorürlösung angestellt wurden, so enthielt, wenn der Salpeter nicht in die Lösung versenkt wurde, der entweichende Dampf weder Salpetersäure noch salpetrige Säure, wurde aber der Salpeter eingetaucht, so enthielt die Vorlageflasche bedeutende Mengen Salpetersäure, selbst wenn alle Vorsicht gegen etwaiges schnelles Ueberreißen durch das entweichende Gas getroffen wurde.

Aus dem bisher Angeführten ergibt sich, daß Pelouze's Methode zwar gute Resultate ergeben kann, daß man aber die Operation nie in seiner Gewalt hat.

Nicht bessere Resultate erhielten die Verfasser bei Anwendung der Gay-Lussac'schen Methode, welche bekanntlich in der Verpuffung des Salpeters mit $\frac{1}{4}$ Theil Kohle und 6 Thln. Kochsalz und in der alkalimetrischen Prüfung der aus dem geglühten Rückstand gewonnenen Lösung besteht. Sie wandten Lampenruß an und glühten im Platintiegel, und fanden, daß dabei stets etwas Salpeter unzersetzt bleibt, bisweilen war aber auch der Ausfall beträchtlich. Als dann statt des Lampenrußes, der eine Spur Schwefel enthielt, Holzkohle angewendet wurde, zeigte die alkalimetrische Probe bedeutende Ueberschüsse, mochte man das Verfahren und die relativen Mengen der zu erhitzenden Substanzen variiren wie man wollte.

Der Ausfall konnte nicht beseitigt werden, auch wenn die Substanzen noch so innig gemischt waren, weder bei sehr hoher noch bei mäßiger Hitze, dabei entwickelte sich stets Stickoxyd und der Rückstand ließ unzersetzten Salpeter erkennen.

Der Ueberschuß rührte nicht, wie die Verfasser anfangs vermutheten, von einem Antheil zersetzten Kochsalzes her, sondern von der Bildung eines oft bedeutenden Antheils von Cyankalium, welches unmöglich beim Glühen gegen den Uebergang in cyansaures Salz und nachmals folglich in Ammoniaksalz zu schützen war. Der größte Ueberschuß von Kohle während des Glühens war nicht im Stande, die Bildung des cyansauren Alkalis zu verhüten, eben so wenig schützte das successive Eintragen des Gemenges in den glühenden Tiegel vor Verlust. Am besten war die Anwendung von Harz statt Kohle, nicht sowohl um die Entstehung des cyansauren Kalis zu verhüten, sondern um die nach dem Glühen rückständige Masse in einen porösen Zustand zu versetzen, in welchem sie nachher leichter angreifbar ist. Die Verfasser haben nämlich gefunden, daß nur durch Schmelzen mit chlorsaurem Kali das cyansaure sich völlig in kohlensaures umwandelt und als sie daher bestimmte Mengen Salpeter, mit dem $1\frac{1}{2}$-fachen Harz und dem 4fachen an Salz innig gemengt, glühten, dann mit dem $1\frac{1}{5}$fachen Gewicht an chlorsaurem Kali noch einmal allmählich erhitzten, zeigten sich die Resultate der alkalimetrischen Probe befriedigend.

LXXII.

Neues Verfahren der Zuckerfabrication, welches sich auf die Conservirung des Rübensaftes mittelst Kalk gründet; von E. J. Maumené.[40]

Aus den Annales de Chimie et de Physique, Septbr. 1856, S. 23, durch polytechnisches Centralblatt 1857, S. 51.

Das gegenwärtig angewendete Verfahren der Zuckerfabrication ist noch sehr unvollkommen, da man trotz aller Verbesserungen im Durchschnitt bei der Runkelrübe kaum mehr als die Hälfte und beim Zucker-

---

[40] Notizen über dieses Verfahren wurden bereits im polytechn. Journal Bd. CXXXVIII S. 320 und Bd. CXL S. 237 mitgetheilt. A. d. Red.

rohr nicht einmal ganz den dritten Theil des darin enthaltenen Zuckers wirklich gewinnt. 1000 Kilogr. Runkelrüben enthalten nämlich circa 100 Kilogr. Zucker, man gewinnt daraus aber in den am besten eingerichteten Fabriken nur 50—55 Kilogr.; und 1000 Kilogr. Zuckerrohr, welche 200—210 Kilogr. Zucker enthalten, liefern von demselben unter den günstigsten Umständen nur etwa 60—65 Kilogr. Unter den Ursachen, welche diesen Verlust an Zucker veranlassen, gibt es eine, welche bisher nicht genügend gewürdigt ist, nämlich die langsame Umwandlung des Zuckers durch Wasser in der Kälte, wobei der Rohrzucker allmählich in eine andere Zuckerart übergeht. In Frankreich nennt man diese Zuckerart sucre interverti (umgesetzten oder umgewandelten Zucker), sie dürfte aber gleich seyn mit dem, was man in Deutschland Fruchtzucker nennt, weßhalb wir im Folgenden die Benennung „sucre interverti" mit Fruchtzucker übersetzen. Bei den Runkelrüben ist die Umwandlung des Rohrzuckers in Fruchtzucker doppelt nachtheilig, einmal, weil sie einen unvermeidlichen und gegen das Ende der Campagne sehr groß werdenden Verlust an krystallisirbarem Zucker veranlaßt, und andererseits, weil sie die hauptsächlichste und fast einzige Ursache der Schwierigkeiten ist, mit denen man bei der Verarbeitung des Saftes zu kämpfen hat.

Daß der Rohrzucker schon durch kaltes Wasser allmählich in Fruchtzucker umgewandelt wird, wobei der Zucker die Eigenschaft, die Ebene des polarisirten Lichtes nach rechts zu drehen, verliert und dagegen ein Drehungsvermögen nach links annimmt, hat bereits Biot gefunden. Nachher hat Bouchardat Versuche angestellt, bei denen sich unzweifelhaft zeigte, daß eine wässerige Rohrzuckerlösung bei längerer Aufbewahrung nicht nur das Drehungsvermögen nach rechts gänzlich verliert, sondern auch ein starkes Drehungsvermögen nach links annimmt; Versuche, die zu demselben Ergebniß führten, hat Maumené angestellt. [41] Man kann a priori vermuthen, daß die Umwandlung des Rohrzuckers in den Rüben bei der Aufbewahrung derselben unter dem Einflusse des in dem Rübensafte enthaltenen Wassers ebenso stattfindet, wie in einer reinen Zuckerlösung. Der Verfasser hat dieß aber auch durch besondere Versuche bewiesen. Er nahm im Monat April, etwa 6 Monate nach dem Herausnehmen der Rüben aus der Erde, aus der Mitte eines in einem Keller aufbewahrten Rübenhaufens eine Rübe heraus, die ganz unversehrt und gut erhalten erschien. Diese Rübe wurde im Vacuum über Schwefelsäure ganz ausgetrocknet, worauf sie 59 Grm. wog. Darauf

[41] Polytechn. Journal, 1855, Bd. CXXXV S. 59.

wiederholt mit Alkohol von 85 Proc. behandelt, lieferte sie durch Concentration der Lösung mittelst Kalk im Vacuum 13,78 Grm. krystallisirten Zucker. Die Lösung gab durch ferneres Abdampfen 27,36 Grm. eines klebrigen, in Wasser löslichen melasseartigen Rückstandes, in welchem das Saccharimeter 25,70 Grm. Fruchtzucker (berechnet nach dem Drehungsvermögen = $^{38}/_{100}$ links) nachwies. Diese Rübe hatte kaum gekeimt, und man verarbeitet in den Zuckerfabriken ganz gewöhnlich Rüben, die sich weit mehr verändert haben. Es ergibt sich aus diesem Versuche, daß selbst in der gesundesten Rübe der Zucker nicht vor der Umwandlung geschützt ist, sondern daß er darin in sechs Monaten zu zwei Dritttheilen in Fruchtzucker übergehen kann. Andere Versuche, die der Verfasser anstellte, ergaben ein ähnliches Resultat.

Aus dem Vorhandenseyn des Fruchtzuckers erklären sich die Schwierigkeiten, denen man bei der Verarbeitung des Rübensaftes begegnet. Bekanntlich färbt derselbe sich, wenn er auch vollkommen geläutert ist, beim Abdampfen mehr oder weniger dunkel, und es ist im Allgemeinen unmöglich, ihn vollständig zu concentriren, ohne ihn ein oder mehreremale durch Knochenkohle zu filtriren. Diese beim fortgesetzten Abdampfen immer wiederkehrende Färbung des Saftes rührt von der Wirkung des Kalkes, nicht, wie man behauptet hat, auf den Rohrzucker — denn auf diesen wirkt der Kalk durchaus nicht verändernd, — sondern auf den Fruchtzucker (den man, wie der Verfasser bemerkt, nicht mit unkrystallisirbarem Zucker verwechseln darf) her. Man weiß, daß der Fruchtzucker sich leicht mit Kalk und anderen starken Basen verbindet und diese Verbindungen unter dem Einfluß der Wärme, der Luft und des Wassers sich leicht verändern. Löst man Fruchtzucker in Wasser und fügt Kalkmilch hinzu, so löst der Kalk sich zuerst auf, aber nach einigen Minuten wird die Flüssigkeit dick und verwandelt sich unter Wärme-Entwickelung in eine breiartige Masse. Diese Masse besteht aus feinen Krystallen und kann durch Auspressen von der Flüssigkeit getrennt werden. Wenn man sie dann bei Abschluß der Luft trocknet, so bildet sie eine vollkommen weiße Verbindung von Fruchtzucker mit Kalk. [42] Diese Verbindung verändert

---

[42] Der Verfasser stellte den Fruchtzucker zu seinen Versuchen auf folgende Weise dar: 500 Grm. Kandiszucker, der vorher mit Alkohol gewaschen war (um ihn von fettigen Substanzen (?) zu befreien), wurden in zwei Litern Wasser aufgelöst. Der Lösung fügte man 1 Kubikcentimeter Salzsäure (bestehend aus HCl, 7HO) hinzu und erwärmte sie dann im Wasserbade, wobei in vier Stunden die Umwandlung vollständig stattfand. Man entfernte darauf die Salzsäure durch die äquivalente Menge Silberoxyd, filtrirte, fügte noch einige Tropfen Schwefelwasserstoffwasser hinzu, filtrirte abermals und verdampfte im Wasserbade.

sich in der Wärme sehr leicht; schon bei 40—50° C. kann sie sich vollständig zersetzen und ganz schwarz werden, und sie nimmt schon eine braunschwarze Farbe an, wenn man sie in einer Glasröhre dem Sonnenlichte aussetzt. Noch schneller zersetzt sie sich beim Kochen mit Wasser, es bedarf aber immer einer gewissen Zeit, um sie vollständig zu zersetzen, und wenn man nach theilweiser Zersetzung den entstandenen schwarzbraun färbenden Körper mittelst Knochenkohle entfernt hat, kann man durch ferneres Kochen der Flüssigkeit aufs Neue die Farbe hervorrufen, genau so, wie es beim Abdampfen eines Syrups der Fall ist.

Diese Veränderung findet beim Fruchtzucker schon unter dem Einfluß von Kalksalzen organischer Säuren (Aepfelsäure ꝛc.) statt, wenn die Temperatur 100° C. übersteigt. Sie kann sogar auch durch kohlensauren Kalk hervorgebracht werden, aus welchem dabei etwas unter 100° die Kohlensäure sich entwickelt. Eine ganz geringe Menge des aus dem Fruchtzucker entstandenen Zersetzungsproductes kann einem großen Flüssigkeitsvolum eine ganz dunkelbraune Farbe geben, und es ist deßhalb unmöglich, einen selbst in vollkommenster Weise geläuterten Rübensaft ohne Färbung zu verkochen, wenn derselbe Fruchtzucker, und sey es auch nur in ganz geringer Menge, enthält.

Das Mittel, die Färbung des Saftes beim Verdampfen zu verhüten, besteht hiernach darin, daß man die Bildung von Fruchtzucker in demselben verhindert. Dieß kann dadurch geschehen, daß man den Zucker mit Kalk verbindet, indem er dadurch die Fähigkeit, durch Einwirkung des Wassers in Fruchtzucker übergeführt zu werden, verliert. Der Verfasser hat dieß namentlich durch einen Versuch bewiesen, bei welchem 16,35 Grm. reinen Zuckers und 12 Grm. reinen Kalks zusammengebracht und in so viel Wasser gelöst wurden, daß die Flüssigkeit das Volum von 100 Kubikcentimetern erhielt; diese Mischung wurde im Januar und im October desselben Jahres mittelst des Polarisationsapparates untersucht und zeigte dabei beide Male dasselbe Drehungsvermögen von 53° rechts. Wenn nach diesem und nach anderen Versuchen, die zu demselben Ergebniß führten, die Stabilität des Zuckers in Gegenwart von Kalk und Wasser für den Fall, daß die Lösung keine anderen Substanzen enthält, als vollständig bewiesen angesehen werden konnte, so blieb doch noch zu ermitteln, ob diese Stabilität auch vorhanden ist, wenn die Lösung noch andere Stoffe enthält, wie es beim Rübensaft der Fall ist. Der Verf. hat in dieser Beziehung folgende Versuche angestellt: Er nahm theils weiße, theils rothe Runkelrüben, preßte sie aus und vermischte verschiedene Portionen des Saftes mit Kalk, dessen Menge von $\frac{1}{2}$ bis 5 Procent variirte. Die Mischungen wurden dann in mit Korkstöpseln verschlossenen

Gläsern aufbewahrt, und zwar zum Theil fast $1\frac{1}{2}$ Jahre lang. Sie waren während eines Sommers allen Veränderungen der Temperatur ausgesetzt, einige wurden im Lichte, andere im Dunkeln aufbewahrt. In den Portionen, welchen man $2\frac{1}{2}$ bis 5 Proc. Kalk zugesetzt hatte, wurde der Zucker nicht im Mindesten verändert. Bei allen trat eine sonderbare und unerwartete Modification der stickstoffhaltigen Stoffe, eine Läuterung in der Kälte, ein, es bildete sich nach und nach ein weißer Absatz, bestehend aus Kalk und den noch nicht untersuchten Ueberresten dieser Stoffe. Aus allen Portionen entwich Ammoniak, wenn auch aus manchen wegen der geringen Mengen wenig merklich. Ihr Geruch blieb derselbe, wie der von frischem Rübensaft, und sie zeigten sich nach der langen Aufbewahrung nicht nur als vollständig conservirt, sondern sogar als verbessert, indem sie eine theilweise Läuterung erlitten hatten. Nach der Sättigung des in ihnen enthaltenen Kalkes und der vollständigen Läuterung, von welcher weiter unten die Rede ist, fand der Verfasser das Drehungsvermögen nach rechts noch eben so stark wie in den ersten Tagen der Aufbewahrung, oder im Allgemeinen noch etwas (aber höchstens um $\frac{1}{2}^0$) größer als früher, was durch die Entfernung der eiweißartigen Stoffe sich erklärt. Beim Abdampfen, selbst über freiem und starkem Feuer, färben sie sich nicht; es bildet sich selbst kein merklicher Schaum auf dem ohne Behandlung mit Knochenkohle dargestellten Syrup. Die Krystallisation beginnt mit dem Erkalten und es bleibt dabei eine geringe Menge Melasse, die leicht abzusondern ist, keine braune Farbe besitzt und fast bloß aus Kali- und Natronsalzen besteht.

Auf Veranlassung des Verfassers sind in mehreren Fabriken auch Versuche, den Rübensaft mittelst Kalk zu conserviren, im Großen angestellt worden, u. a. bei A. Perier in Flavy-le-Martel, Thery in Seraucourt, Gebr. Bonzel in Haubourdin, Crespel-Lecreur und Corenwinder in Quesnoy-sur-Deule (Nord) ꝛc.; in der Fabrik von Thery operirte man mit mehr als 48 Hektolitern Saft. Diese Versuche führten zu demselben Resultat, wie die vorerwähnten, von dem Verfasser im Kleinen angestellten Versuche, und es erfolgte auch hier die Läuterung in der Kälte. In einer Fabrik wurde der Saft mit 3, in einer andern mit nur 2 Procent Kalk conservirt. Bei größern Saftportionen entwickelt sich immer merklich Ammoniak, was der Verfasser für günstig hält, indem das Ammoniak den Zutritt der Luft und der Kohlensäure abhalte und die Aufbewahrungsgefäße deßhalb nicht hermetisch verschlossen zu werden brauchen. Der Saft zeigt deßhalb auch an der Oberfläche keinen kohlensauren Kalk.

Der Verfasser schlägt hiernach nun folgendes Verfahren der Behandlung des Saftes vor: Die Rüben werden sobald als möglich nach dem Herausnehmen aus der Erde, welches bei vollkommener Reife derselben geschehen muß, zerrieben und ausgepreßt. Dem Saft fügt man sofort die nöthige Menge Kalk zu, um Zuckerkalk mit dem größten Kalkgehalt ($3\,CaO, C_{12}H_{11}O_{11}$ nach Peligot) zu bilden, und selbst noch etwas mehr, damit der Kalk auch genügend auf fremdartige Stoffe wirken kann. (Der Saft enthält nach den bisherigen Bestimmungen 10 bis 10½ Procent krystallisirbaren Zucker, der Verfasser fand den Gehalt daran als Mittel von vielen Bestimmungen = 10,64 Procent. Da nun der Kalk etwa die Hälfte vom Gewicht des Zuckers betragen muß, so kann man 5 Proc. vom Gewicht der Rüben oder des Saftes Kalk anwenden.) Den mit Kalk vermischten Saft läßt man in Cisternen fließen und bewahrt ihn darin auf, bis man den Zucker daraus gewinnen will. Wenn dieß geschehen soll, beendet man die Läuterung (wenn sie noch nicht vollständig ist) in ganz einfacher Weise. Man schafft nämlich z. B. 10 Hektoliter des mit 5 Proc. Kalk versetzten Saftes in einen Kessel und sättigt $^9/_{10}$ des Kalkes mit einer Säure, welche mit ihm eine unlösliche Verbindung bildet. Es bleibt also nur $^1/_{10}$ des ursprünglich vorhandenen Kalkes oder ½ Proc. übrig, wie bei einer gewöhnlichen Läuterung. Man erhitzt nun den Saft langsam zum Kochen, wobei der Absatz und der Schaum wie gewöhnlich sich bilden und eine klare Flüssigkeit entsteht. Zur Niederschlagung des Kalkes kann man Kohlensäure, Phosphorsäure und sogar Schwefelsäure anwenden, die beiden letzteren müßte man aber langsam und unter beständigem Umrühren in die Flüssigkeit gießen, damit nicht stellenweise freie Säure bleibe, welche den Zucker verändern würde. Am vortheilhaftesten ist es, Kohlensäure anzuwenden, welche einen pulverigen, dichten, fast ganz unlöslichen Niederschlag gibt und keine Wirkung auf den Zucker hat. Bei Anwendung von Kohlensäure verfährt man so, daß man bloß 9 Hektoliter Saft in den Sättigungsapparat steigen läßt, und den Kalk daraus vollständig niederschlägt, worauf man ein zehntes Hektoliter Saft hinzufügt und zum Kochen erhitzt. Wenn die Conservation einige Monate lang gedauert hat, kann man den ganzen Saft mit Kohlensäure behandeln, so daß aller Kalk gefällt wird, und dann zum Kochen erhitzen. Der so geläuterte Saft kann ohne Unterbrechung, und ohne daß man ihn durch Knochenkohle filtrirt, abgedampft und zur Krystallisation gebracht werden.

Das hier vorgeschlagene Verfahren gewährt den Vortheil, daß man vom Beginn bis zum Ende der Campagne immer dieselbe Ausbeute an Zucker erhält (was auch sogar der Fall seyn würde, wenn man die Ver-

arbeitung des Saftes auf das ganze Jahr ausdehnen wollte), und daß die Ausbeute an Zucker auf das Maximum gebracht, d. h. nahezu der gesammte in dem Safte enthaltene Zucker gewonnen wird. Bei dem bisherigen Verfahren wird der Verlust an krystallisirbarem Zucker nicht nur durch dessen Umwandlung in Fruchtzucker und anderweite Zersetzung desselben, sondern namentlich auch dadurch veranlaßt, daß man eine große Menge Knochenkohle anwenden muß, um den braunfärbenden Stoff zu beseitigen. Die Anwendung der Knochenkohle veranlaßt einen erheblichen Verlust an krystallisirbarem Zucker, denn durch das Auswaschen derselben gewinnt man den darin enthaltenen Zucker nicht wieder als unveränderten Rohrzucker, sondern mehr oder weniger in Fruchtzucker umgewandelt. Der Verfasser schlägt den daraus entspringenden Verlust auf 1—2 Procent vom Gewicht des Saftes, also auf 0,1 bis 0,2 des Zuckers, an. Bei seiner Methode könne man die Knochenkohle wenigstens größtentheils entbehren, selbst nach Ansicht der Fabrikanten, bei denen die ersten Versuche ausgeführt wurden, woraus selbst im Vergleich mit den ersten Tagen der Campagne beim bisherigen Verfahren eine ganz bedeutende Vermehrung der Ausbeute an Zucker entspringen werde. Außerdem werde, da durch die in den Cisternen beginnende Läuterung die fremdartigen Stoffe, namentlich die stickstoffhaltigen und schleimigen Stoffe, welche sonst mehr oder weniger mit in die Melasse übergehen und den Syrupen eine der Krystallisation sehr hinderliche Klebrigkeit ertheilen, abgeschieden werden, der conservirte Saft auch in dieser Beziehung einen erheblichen Vortheil darbieten; seine Melasse werde sich auf die Kali- und Natronsalze und die geringe Menge Zucker, welche man nicht davon trennen kann, beschränken. Der Verfasser glaubt, daß man nach seinem Verfahren von den 10 Proc. in den Rüben enthaltenen Zuckers, indem etwa 1 Proc. in dem ausgepreßten Mark zurückbleibt und 9 Proc. in den Saft übergehen, wenigstens $8\frac{1}{2}$ Proc. gewinnen könne, also höchstens $\frac{1}{2}$ Proc. verloren gehe, während nach dem gegenwärtigen Verfahren nur 5—$5\frac{1}{2}$ Proc. Zucker gewonnen werden. Die dem Safte hinzuzufügende Menge Kalk braucht nicht immer 5 Proc. zu betragen, denn den angestellten Versuchen zufolge conservirt der Saft sich fast ebenso vollkommen mit 3 und selbst mit 2 Procent. Letztere Mengen würden für einen Saft, dessen Verarbeitung nicht über 3 bis 6 Monate ausgesetzt wird, genügen. 5 Procent sind dagegen für eine unbeschränkte Conservation unerläßlich. Der Kalkabsatz besitzt zuweilen scheinbar ein beträchtliches Volumen ($\frac{1}{6}$ des gekalkten Saftes), so daß man Schwierigkeiten bei seiner Verarbeitung befürchten könnte, diese sind aber in Wirklichkeit nicht vorhanden, denn der Absatz tropft auf einem Filter ohne Pressung sehr leicht ab. Im Großen wird

die Trennung des Absatzes von dem Safte durch eine in den Cisternen angebrachte Filtrirvorrichtung, durch den Centrifugalapparat oder durch einen Rutschapparat erreicht werden können.

Was die Uebelstände des neuen Verfahrens anbetrifft, so besteht einer derselben darin, daß man die Rüben unmittelbar nach der Ernte zerreiben und auspressen muß. Dieser Uebelstand ist aber nicht groß, denn das Ausnehmen der Rüben beginnt im October und dauert oft bis über die Mitte des Monats December hinaus, so daß ein Zeitraum von 2 bis $2\frac{1}{2}$ oder selbst 3 Monaten gegeben ist. Es macht übrigens wenig aus, wenn die Rüben auch einige Tage und selbst 14 Tage lang liegen, bevor sie zerrieben und ausgepreßt werden. Eine Aenderung des Zuckers in den Rüben, während diese sich noch in der Erde befinden, hat man nach dem Verf. nicht zu befürchten. Der Uebelstand kommt also darauf zurück, daß man das Zerreiben und Auspressen in etwa $2\frac{1}{2}$ Monaten ausführen muß, während man gegenwärtig 5 Monate dazu verwenden kann, daß man also für dasselbe Rübenquantum doppelt so viel Reib- und Preßapparate nöthig hat als jetzt. Eine andere Schwierigkeit bieten die zur Aufbewahrung des Saftes nöthigen Cisternen dar, insofern deren Anlage Geld kostet und dieselben ganz dicht seyn müssen. Das Verfahren erfordert ferner mehr Kalk als bisher, wodurch eine Mehrausgabe erwächst, die indessen unerheblich ist. Die Absonderung des in den Cisternen oder den Läuterungskesseln entstehenden Absatzes veranlaßt etwas mehr Arbeit als bisher, und die Läuterung einen größern Aufwand wegen der zur Fällung des Kalkes nöthigen Kohlensäure oder sonstigen Säure. Der Verfasser schlägt in dieser Beziehung vor, den Kalk in den Fabriken selbst zu brennen und die Kohlensäure in Gasometern von gasdichtem Zeug zu sammeln, um sie wieder zur Abscheidung des Kalkes aus dem Safte zu benutzen. Den aus demselben ausgeschiedenen kohlensauren Kalk könnte man wieder brennen und so wieder Kalk und Kohlensäure daraus gewinnen. Wie schon erwähnt, glaubt der Verfasser, daß man die Knochenkohle bei seinem Verfahren entbehren könne, und die Fabrikanten selbst, welche seinen Versuchen beigewohnt haben, sind der Ansicht, daß man sie zum sehr großen Theile nicht mehr nöthig habe. Wenn sie es für sehr schwierig halten die Knochenkohle ganz zu entbehren, so meinen sie damit nicht, daß dieselbe nöthig sey, um einer Färbung abzuhelfen, denn es tritt keine Färbung ein; sie wollen vielmehr durch die Knochenkohle eine schleimige Substanz, die spurenweise vorhanden ist, und ein wenig in dem Safte vorhandene Kalksalze daraus entfernen. Zu diesem Zweck kann man aber, wie der Verfasser meint, die Knochenkohle durch Holzkohle, gebrannten Thon ꝛc. ersetzen, und sollte man auch noch

ein wenig, vielleicht sogar noch $^1/_{10}$ der bisher angewendeten Menge an Knochenkohle nöthig haben, so daß $^9/_{10}$ derselben entbehrlich würden, so würde dieß schon ein bedeutender Vortheil seyn. Andere Vortheile bestehen darin, daß die gegenwärtig durch die Aufbewahrung der Rüben veranlaßten Kosten in Wegfall kommen, daß man nicht mehr so viel Filter gebraucht, daß die Zahl der Oefen zum Brennen der Knochenkohle sehr verringert werden kann und daß man weit weniger Behälter für die geringen Producte nöthig hat.

Der Verfasser gibt zuletzt folgende Aufstellung hinsichtlich der pecuniären Ergebnisse des neuen Verfahrens, wie sie seiner Ansicht nach ungefähr sich gestalten würden, wobei vorausgesetzt ist, daß jährlich 10,000000 Kilogr. Rübensaft verarbeitet werden.

Die neuen Unkosten würden veranlaßt: 1) Durch die Verdoppelung der Apparate zum Zerreiben und Auspressen, wozu eine Reibmaschine und acht Pressen mit Zubehör anzuschaffen und die zu diesen Arbeiten bestimmten Räumlichkeiten und Gefäße zu vergrößern und zu vermehren wären. Die hierdurch bewirkte Ausgabe beträgt höchstens 25000 Fr., wobei die Reibmaschine zu 2000 Fr. und die Pressen zu 12000 Fr. gerechnet sind. 2) Durch den Mehrverbrauch an Kalk. Dieser beträgt (die jetzt angewendete Menge Kalk im Durchschnitt zu 1 Proc. vom Gewicht des Saftes gerechnet) im Mittel $\frac{2+5}{2}$ — 1 Procent des Saftes oder $\frac{2+5-2}{2 \cdot 100} \cdot 10{,}000000 = 250000$ Kilogr., welche, 1000 Kilogr. zu 20 Fr. gerechnet, auf 5000 Fr. zu stehen kommen. 3) Durch die Anlage der Cisternen, welche am besten so zu machen wäre, daß dieselben auf Gewölben ruhten und auch ringsum frei wären, damit man etwaiges Durchlassen von Saft in Folge von Undichtheit leicht wahrnehmen könne. Diese Anlage kann man zu 100000 Fr. veranschlagen. 4) Durch die Anschaffung zweier Gasometer von je 500 Kubikmetern Inhalt für die Kohlensäure nebst hölzernen Gerüsten und Leitungsröhren, wofür 10000 Fr. anzunehmen sind. 5) Endlich würde die gegenwärtige Einnahme für verkaufte Melasse größtentheils wegfallen. Diese macht jetzt wenigstens $^1/_4$ des gesammten Zuckers oder 250000 Kilogr. aus, würde aber bei dem neuen Verfahren kaum 50000 Kilogr. betragen. Es ist daher ein Ausfall von 200000 Kilogr., oder 100 Kilogr. zu 20 Fr. gerechnet, eine Mindereinnahme für Melasse von 40000 Fr. anzunehmen.

Dagegen würde das neue Verfahren folgende Vortheile gewähren: 1) Einen Mehrgewinn von 300000 bis 350000 Kilogr. Zucker, und dadurch, 100 Kilogr. zu 70 Fr. gerechnet, eine jährliche Mehreinnahme

von 210000 bis 245000 Fr. 2) Man würde jährlich circa 40000 Fr., die man jetzt für Knochenkohle ausgibt, sparen. Die Oefen zum Ausglühen der Knochenkohle könnten wenigstens von 6 auf 2 verringert werden, was etwa 10000 Fr. ausmacht. Der größte Theil der jetzt auf das Waschen und Wiederbeleben der Knochenkohle verwendeten Arbeit würde entbehrlich, was eine Ersparniß von circa 3000 Fr. ergibt. Endlich würde die Ersparniß an Brennmaterial wenigstens 15000 Fr. betragen. 3) Die Arbeit, welche jetzt das Einbringen der Rüben in die Silos und das Wiederherausnehmen aus denselben veranlaßt, käme in Wegfall. Diese muß man auf wenigstens 2 Fr. pro 1000 Kilogr. anschlagen, die Ersparniß würde also bei 10,000000 Kilogr. Rüben 20000 Fr. betragen. 4) Man würde nur $\frac{1}{4}$ oder vielleicht nur $\frac{1}{5}$ so viel Filter als jetzt, und ebenso weniger Vorrichtungen zum Transport des Materials, Leitungsröhren ꝛc. nöthig haben. Ferner könnte die Zahl der Pfannen zum Verkochen und der Behälter für die geringen Producte geringer seyn; die hierdurch bei der Einrichtung bewirkte Ersparniß kann man auf 50000 Fr. anschlagen. Man hat hiernach

durch das neue Verfahren veranlaßten Gewinn pro Jahr:

1) 350000 Kilogr. Mehrausbeute an Zucker . .	245000 Fr.	
2) Ersparniß an Knochenkohle	40000 „	
Deßgl. an Brennmaterial zum Wiederbeleben der Knochenkohle	15000 „	
Deßgl. an Arbeit dabei und beim Waschen der Knochenkohle	3000 „	329000 Fr.
3) Wegfall der Arbeiten in den Silos	20000 „	
4) Wegfall von Oefen . . . . . 10000 Fr		
Deßgl. von Filtern, Pfannen ꝛc. 50000 „		
zusammen 60000 Fr.,		
deren Tilgungssumme zu 10 Proc. beträgt . .	6000 „	

Dagegen Unkosten oder in Wegfall kommenden Gewinn pro Jahr:

1) Cisternen . . . . . 100000 Fr.		
2) Reibmaschine, Pressen ꝛc. . . . 25000 „		
3) Gasometer . . . . . 10000 „		
zusammen 135000 Fr.,		58500 Fr.
deren Tilgungssumme beträgt	13500 Fr.	
4) Wegfall an Einnahme für Melasse	40000 „	
5) Kalk	5000 „	
folglich reiner jährlicher Gewinn . .		270500 Fr.

Das Verfahren der Conservation mittelst Kalk kann natürlich, ebenso wie auf Rübensaft, auch auf andere zuckerhaltige Pflanzensäfte angewendet

werden. Beim Zuckerrohr scheint dieß kaum Vortheil zu versprechen, da man dasselbe gewöhnlich sogleich nach der Ernte verarbeitet. Vielleicht aber wäre es vortheilhafter, den Zuckerrohrsaft mit Kalk zu vermischen und aufzubewahren, um die Läuterung in der Kälte zu erlangen, die bald vollständig seyn und eine vermehrte Ausbeute liefern würde.

Man hat öfter versucht, die Unlöslichkeit des Zuckerkalks in kochendem Wasser zur Abscheidung des Zuckers aus dem Saft zu benutzen. Diese Versuche scheiterten nach dem Verf. deßhalb, weil der angewendete Rübensaft gewöhnlich Fruchtzucker enthielt, also außer der Verbindung von Rohrzucker auch die von Fruchtzucker mit Kalk entstand und die Scheidung eines solchen Gemenges kein gutes Resultat geben konnte. Der durch Kalk conservirte Saft, der also keinen Fruchtzucker enthält, ist auch zu dieser Art der Verarbeitung geeignet.

Die Conservation des Rübensaftes mittelst Kalk dürfte auch für die Rübenbrennerei vortheilhaft seyn, denn in den Rüben erfolgt bei ihrer Aufbewahrung nicht nur die Umwandlung von Rohrzucker in Fruchtzucker, sondern es tritt in ihnen auch, namentlich nach dem Frieren, Milchsäure- und Buttersäuregährung ein, wodurch die Quantität und Qualität des Alkohols verringert wird.

LXXIII.

Ueber das Bedrucken der Zeuge mit Ultramarinblau und anderen analogen plastischen Farben; von Caspar Zeller.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, 1856, Nr. 136.

In den letzten Jahren sind mit den erwähnten Farben bedruckte Kattune in ziemlicher Menge dargestellt worden; man hat über das Aufdrucken und das Befestigen dieser Farben viele Versuche angestellt, aber meines Wissens wenig darüber veröffentlicht.

Ich will vorerst in Kürze die Verfahrungsarten zusammenstellen, welche zum Aufdrucken dieser Farben, seit ihrer Anwendung im Großen, nämlich seit zwanzig Jahren, eingeschlagen worden sind. Zuerst hat man als Befestigungs- und zugleich als Verdickungsmittel das Eierweiß angewendet; theils zur Ersparniß, theils zum Erleichtern des Druckens, wurde ihm oft eine Quantität Gummi zugesetzt. Eine auf diese Weise und ohne besondere Vorsichtsmaßregeln bereitete Farbe war jedoch für den Walzen-

druck ungeeignet; wenn nämlich das Ultramarinpulver vor dem Verdicken nicht sorgfältig zerrieben wurde, so griff es sowohl die Rakel (das Abstreichmesser) als die Walze bald an. Ferner hatte das Eierweiß, dessen Consistenz für den Druck überhaupt nicht gut geeignet ist, den Nachtheil die Farbe schaumig zu machen, welche sich überdieß sehr schnell zersetzte.

Bald lieferten jedoch die Ultramarinfabriken ein so feines Ultramarinpulver, daß man es selbst für den Walzendruck nicht mehr zu zerreiben brauchte; anderseits kam bald Albumin in fester Form in den Handel, welches leicht aufzubewahren und zu versenden war, überdieß die Farben nicht mehr so schaumig machte wie das ursprüngliche Eierweiß.

Man gelangte auch dahin, das Schaumigwerden der Farben während des Walzendrucks zu beschränken und deren Zersetzung zu verzögern. Diese zwei Nachtheile blieben jedoch groß genug, um noch viel zu wünschen zu lassen.

Das Terpenthinöl, welches sich als eines der besten Mittel gegen das Schaumigwerden erwies, kann den Farben nicht über ein gewisses Verhältniß hinaus zugesetzt werden, besonders für die rein klebrigen Farben.

Das schwefligsaure Natron, welches ebenfalls das Schaumigwerden der Farben verhütet und zugleich neutralisirend wirkt, ist doch nicht so zweckentsprechend, daß es allgemein in Gebrauch kam.

Die Oele von gewöhnlicher Qualität betreffend, lehrt die Erfahrung, daß eine mit solchen gemischte Albuminfarbe sich viel schneller zersetzt als ohne das Oel. Die Ursache davon ist wahrscheinlich eine eigenthümliche Reaction zwischen dem Oel und dem Albumin, analog derjenigen welche zwischen dem Oel und dem Eigelb stattfindet; in letzterm Falle wird nämlich das Oel, mit Beihülfe des Wassers, bald in Turnantöl umgewandelt, folglich gesäuert und kann daher sowohl aus dem Eigelb als aus dem Ultramarin den Schwefel frei machen.

Mit einem guten Olivenöl, welches in geeigneter Weise angewendet wird, lassen sich jedoch günstige Resultate erzielen. Wenn man einer gefärbten Substanz einen fetten Körper einverleibt, so wird bekanntlich die Intensität und der Glanz der Farbe bedeutend erhöht; wenn wir daher das Ultramarinpulver, anstatt es mit Wasser oder irgend einer Lösung zu tränken, mit einer gewissen Menge Olivenöl tränken, welches sich alsdann mit diesem Pulver gewissermaßen verkörpert, so werden wir sogleich ein satteres Blau erhalten. Würde man jedoch zu viel Oel anwenden, so kann sich dasselbe von dem Pulver absondern, die Farbe dann eine Zersetzung erleiden und überdieß deren Adhärenz an dem Gewebe geschwächt werden. Ich empfehle folgendermaßen zu verfahren:

Für ein Dunkelblau (beim Doppelbau-Artikel) nimmt man 2 Kilogr. Ultramarinpulver, und gießt auf dasselbe ½ Kilogr. gutes Olivenöl. Man läßt das Oel einsaugen und zerrührt dann das Pulver in 3 Litern (Kilogr.) Wasser; man verdickt mit 1 Kilogr. pulverförmigem Albumin und setzt 1 Liter Gummiwasser zu, welches frisch bereitet ist. — Die Darstellung dieser Farbe läßt sich so abändern, daß man das Albumin im aufgelösten Zustande anwendet, oder auch allein ohne Gummi. — Wenn das angewendete Ultramarinpulver nicht ganz fein war, so muß man das im Oel und Wasser zertheilte Ultramarin durch ein sehr feines Messingsieb passiren.

Erlangt man nun dadurch, daß man dem Ultramarin Oel einverleibt, bloß den Vortheil, eine fettere Farbe zu bekommen und somit wenigstens 10 Proc. Ultramarinpulver zu ersparen? Der Vortheil beschränkt sich keineswegs darauf, denn ich habe gefunden, daß obige Farbe auch die Rakeln weniger angreift als die gewöhnliche Farbe, die Gravirung der Walze nicht so leicht verstopft und verhältnißmäßig weniger schäumt. Dieß ist leicht erklärlich, indem das Ultramarinpulver durch das Tränken mit Oel seine Schärfe und Rauhigkeit verlieren muß; es kann daher nicht mehr so leicht Klümpchen bilden, welche beim Drucken die von den Zeugen in die Farbe gelangenden Unreinigkeiten einhüllen und dadurch oft Rakelstreifen veranlassen. Im vorliegenden Falle entstehen die Rakelstreifen meistens durch ein unvollständiges Auflösen des Albumins; sey es, daß die Lösung schnell gemacht und zu frisch verwendet wurde, oder daß das gekaufte Albumin während seines Trocknens überhitzt worden ist.

Um Hellblau oder Mittelblau zu erhalten, braucht man nur obiges Dunkelblau im gehörigen Verhältniß mit Albuminwasser und Gummiwasser zu verdünnen; man kann diese Druckfarben aber auch direct, in derselben Weise wie das Dunkelblau, darstellen. Bei den hellen Farben ist zu berücksichtigen, daß dieselben leichter schaumig werden, daher man ihnen eine gewisse Menge Terpenthinöl zusetzen muß; überdieß sind die hellen Nüancen empfindlicher, können nämlich trübe werden, entweder in Folge eintretender Zersetzung der Farbe, oder weil das Verdickungsmittel (Albumin) schon gefärbt war.

Diese Betrachtungen veranlassen mich, auf die Substanzen näher einzugehen, welche man zur Ersparung an Kosten dem Albumin zuzusetzen pflegt, sowie auf diejenigen, welche man als Surrogate desselben betrachtet.

Das Gummi ist gewiß der bequemste Zusatz für die Albuminfarben; es hat aber seine großen Nachtheile, besonders wenn man es als altes Gummiwasser verwendet. Erstens hält es die Metallpulver nicht

leicht suspendirt; ferner kann es eine, für das Blau sehr nachtheilige saure Reaction erzeugen. Mit Gummi verdicktes Ultramarinblau wird nämlich bald grünlich und übelriechend, weil die im Gummi sich bildende Säure (wahrscheinlich Schleimsäure) einen Theil des Ultramarins zersetzt, so Gelb erzeugt und Schwefelwasserstoff entbindet. Solches Blau wird auch auf den Zeugen grünlich, wenn man es zu lange und bei einer zu starken Spannung dämpft, weil das gesäuerte Gummi dabei wieder reagirt. Es ist daher vortheilhaft, solchem Blau ein wenig kohlensaures Natron zuzusetzen.

Der Leim oder die thierische Gallerte ist in mehreren Druckereien statt des Gummis angewendet worden. Er mischt sich nicht so leicht wie dieses mit der Albuminlösung; doch kann er mit dem Albumin eine halbschleimige Lösung bilden, welche die Pulver vollkommen suspendirt hält. Ein großer Nachtheil desselben ist, daß er leicht verdirbt, besonders in Berührung mit Oel; er entwickelt dann den Geruch von Schwefelammonium. Ferner hat er den Nachtheil, daß die vom Drucken übrig gebliebenen Farben sich nicht leicht in einen abnehmbaren Schaum und eine neuerdings verwendbare Farbe trennen, wie es bei den rein klebrigen Druckfarben der Fall ist. — Dagegen gewährt er auch einen entschiedenen Vortheil, welcher sogar einigen Fabriken für diesen Artikel Ruf verschaffte. Dieser Vortheil besteht einerseits in dem rein blauen Ton welchen das Hellblau durch den Leim behält, anderseits in der größeren Intensität welche das Dunkelblau bekommt. Letztere ist offenbar der Durchsichtigkeit dieses Schleims zuzuschreiben; ersterer erklärt sich durch die alkalische Reaction, welche das mit Leim verdickte Blau annimmt und die es nur verlieren kann wenn die Zersetzung der Farbe bedeutend vorschreitet, denn so lange sich Schwefelammonium entbindet, muß die Farbe vollkommen neutral seyn.

Die mit Gummi verdickten Farben müssen also ganz frisch seyn, damit das Blau nicht einen grünlichen Ton erhält; die mit Leim verdickten Farben besitzen dagegen den Vortheil, daß sie keine Substanzen enthalten welche ihre Zersetzung einleiten könnten.

Das Traganthgummi, dem Albumin beigemischt, macht die Farbe schwer zu verarbeiten, sowohl beim Walzen- als Handdruck; überdieß ertheilt es den Farben Undurchsichtigkeit, eben deßhalb ist es aber, in gehörigen Gränzen, für Illuminirblau sehr geeignet, das es reiner macht.

Der Leim und das Traganthgummi können einigermaßen als Surrogate des Albumins gelten, weil sie nach gutem Fixiren (Dämpfen) sich im Wasser wenig auflösen. Offenbar muß sich aber die Haltbarkeit der

Farben verhältnißmäßig vermindern, wenn man das Albumin zum Theil durch diese Substanzen ersetzt; in gewissen Gränzen ist die Haltbarkeit dieser Farben jedoch noch groß genug, besonders solcher (z. B. Hellblau) welche wenig Pulver enthalten, bei denen also das Befestigungsmittel weniger zertheilt wird.

Ich gehe nun auf die eigentlichen Surrogate des Albumins über.

Das in England unter der Benennung Protein käufliche Product erfüllt oft die wesentliche Bedingung eines Surrogats nicht, nämlich beim Erhitzen zu gerinnen und geronnen zu bleiben. Dazu kommt, daß es sich nur mit Hülfe eines Alkalis (Kalk oder Ammoniak) auflösen läßt. Ferner gibt das Protein ein so undurchsichtiges Coagulum, daß es nicht möglich ist mit demselben ohne Zusatz von Orseillelack oder einem ähnlichen Färbemittel ein Dunkelblau hervorzubringen. Dieß ist bei jedem Verdickungsmittel oder Surrogat der Fall, welchem die Durchsichtigkeit fehlt, weil die obere Farbeschicht die Reflexion aller unteren Schichten (auf dem bedruckten Theil) aufhebt. Die Nüancen sind gewöhnlich sehr rein, selbst mit gefärbten Verdickungsmitteln; es geht aber viel Farbstoff (für den Effect) verloren, und dazu kommt noch daß das Hellblau, wenn man es neben Dunkelblau druckt, da wo es letzteres deckt, dessen Nüance maskirt. Da jedoch bei dem Hellblau die natürliche (gelbliche) Farbe des Albumins leicht vorwiegend wird, so ist es oft vortheilhaft, demselben von diesen undurchsichtigen Substanzen, z. B. Traganthgummi, zuzusetzen, um eine reinere Nüance zu erhalten.

Das Protein behält übrigens einen merklichen Geruch von den Fischen, woraus es abgeschieden wurde, und theilt diesen Geruch den damit bedruckten Zeugen mit, wenn sie auch nur kurze Zeit der Feuchtigkeit ausgesetzt bleiben.

Der Kleber verhält sich dem Protein analog; er löst sich nämlich nur mit Hülfe eines Alkalis auf und gibt undurchsichtige Farben; überdieß zersetzt er sich sehr schnell.

Der Käsestoff ist zwar wohlfeil, aber ebenfalls undurchsichtig; da er beim Erhitzen leicht gerinnt, so gibt er haltbarere Farben als die schon erwähnten Substanzen, diese Farben zersetzen sich jedoch leicht. Er erfordert ebenfalls die Anwendung eines Alkalis zur vollständigen Auflösung.

Das beste Surrogat des Albumins der Eier wäre das ihm so ähnliche Blutalbumin, welches aus dem Serum, dem flüssigen und farblosen Theil des Bluts dargestellt wird. Leider ist es sehr schwierig dasselbe zu entfärben ohne es zu verändern, und auch sehr schwierig es in Wasser vollkommen auflöslich zu machen, wozu man meistens die Alkalien zu Hülfe nehmen muß.

Endlich wurde auch der Kautschuk als Surrogat angewendet, welcher ein sehr reines und sehr intensives Blau gibt, aber zu feuergefährlich ist, wegen der großen Menge flüchtigen Oels, welches man ihm behufs seiner Auflösung zusetzen muß; diese Gefahr besteht nicht nur während der Operationen der Fabrication, sondern auch während des Gebrauchs eines mit diesen Farben in chargirten Mustern bedruckten Gewebes.

Ich will nun noch in Kürze die Substanzen besprechen, welche man gewöhnlich anwendet, um der Zersetzung dieser Art von Farben zu begegnen. Man hat die Chloralkalien benutzt, um die übelriechenden Gase zu zerstören, welche sich in den Albuminfarben entwickeln; dieselben wirken aber auch zersetzend auf das Albumin, weßhalb die Farben leichter schaumig werden. Das zweifach-chromsaure Kali verhält sich eben so. Die einzigen Substanzen, welche wahrscheinlich mit Erfolg benutzt werden können, um eine zu schnelle Zersetzung dieser Farben zu verhindern, sind solche Oxydhydrate und neutrale Metallsalze, welche leicht reducirbar sind, nicht zu stark auf das Albumin einwirken und kein gefärbtes Sulfurid geben können, z. B. Zinnoxydhydrat.

Was ich bezüglich des Ultramarinblau gesagt habe, gilt großentheils auch für die analogen plastischen Farben, das Ultramaringrün, Chromgrün, Schweinfurtergrün, Chromorange ꝛc. Bei der Darstellung der Druckfarben mit Schweinfurtergrün und Chromorange darf man, weil das in diesen Pigmenten enthaltene Kupfer und Blei sich leicht in Sulfurid umwandelt, weder fixes Oel, noch saure oder sich säuernde Körper anwenden, welche alle das Eiweiß zu verändern und seinen Schwefel frei zu machen streben. Um das Schäumen der Farben zu vermeiden, muß man vorzugsweise Terpenthinöl benutzen. Als Zusatz zum Albumin ist für diese plastischen Farben dem Gummi ein guter und frischer Leim vorzuziehen, welcher besser verdickt und sich nicht säuert.

Hinsichtlich des Dämpfens zum Fixiren der Farben ist sowohl für Blau als für Orange darauf zu achten, daß dasselbe möglichst schwach und kurze Zeit vorgenommen wird, ferner daß die Zeuge dabei nicht mit einander in Berührung kommen. Im Sommer soll man die Stücke vor dem Dämpfen an einem kühlen und luftigen Ort aufhängen.

Einige Fabriken fixiren ihr Ultramarinblau auf die Art, daß sie die Stücke bloß durch kochendes Wasser passiren; man erhält dadurch reinere Farben, dieselben sind aber weniger satt als man sie beim Dämpfen bekommt.

Bericht über vorstehende Abhandlung; von Albert Schlumberger.

Das von Hrn. Zeller empfohlene Tränken des Ultramarinpulvers mit Oel ist eine wichtige Verbesserung des bisherigen Druckverfahrens; man erhält dadurch mit demselben Quantum Ultramarin eine um 10 bis 15 Proc. intensivere Farbe, und da überdieß das Pulver an Härte oder Rauhigkeit verliert, so ritzt es die Walzen nicht mehr, daher die Gravirung geschont wird.

Ich habe einige Farben in folgenden Verhältnissen dargestellt:

250 Gramme bestes Ultramarinpulver,
2 Deciliter Turnantöl;

nachdem ich das Ganze gut zerrührt hatte, um einen ganz homogenen Teig zu erhalten, setzte ich $^3/_4$ Liter Albuminlösung zu. Eine andere Farbe wurde mit ganz reinem Olivenöl dargestellt; eine dritte enthielt kein Oel und war mit dem Albumin auf dasselbe Volum wie die zwei anderen Farben gebracht.

Das mit Oelzusatz auf Kattun gedruckte Ultramarin war nach dem Firiren auffallend dunkler als das ohne Oel aufgedruckte; für Dunkelblau ist daher Zeller's Verfahren den Druckereien sehr zu empfehlen.

Das mit Oel gemischte Albumin behält eine gewisse Dicke, welche es ohne diesen Zusatz gewöhnlich am folgenden Tage verliert. Auch fühlen sich die mit Oelzusatz bedruckten Zeuge weicher an. — Ich habe bei Anwendung reinen Olivenöls keinen solchen Unterschied gefunden, daß man das wohlfeilere Turnantöl nicht vorziehen sollte.

Hr. Zeller bemerkt hernach, daß das Terpenthinöl und das schwefligsaure Natron, mit einander der Farbe in gewissen Verhältnissen beigemischt, dieselbe verhindern schaumig zu werden. Bekanntlich wendet man schon seit Jahren das Terpenthinöl an, um das Schäumen der Druckfarbe zu verhüten, man kann jedoch nicht immer von demselben Gebrauch machen. Druckt man nämlich eine frisch bereitete Farbe welche mit Terpenthinöl versetzt ist, so liefert sie einen scharfen und gleichförmigen Druck, wogegen dieselbe Farbe, nachdem sie zwei Tage alt ist, meistens einen ungleichen (marmorirten) Druck liefert; diese Erscheinung ist noch auffallender, wenn man dem Albumin arabisches Gummi beigemischt hat.

Bei der gemeinschaftlichen Anwendung mit Terpenthinöl verhindert also das schwefligsaure Natron das Schaumigwerden der Farbe; seine Hauptwirkung auf das Albumin besteht aber darin, daß es letzteres conservirt, die Farben also niemals in Fäulniß übergehen; man gibt zu diesem Zweck vom Volum des Albumins $^1/_{25}$ Natronsalzlösung von 40° Baumé

zu. Wenn man jedoch dem Albumin arabisches Gummi beimischt, so muß man auf die Anwendung des schwefligsauren Natrons verzichten, es sey denn daß man die Farbe alkalisch macht. Man kann daher dieses Salz nur bei einer mit Albumin allein dargestellten Druckfarbe benutzen, oder wenn man als Zusatz zum Albumin Traganthgummi verwendet. Das Traganthgummi leistet für den Druck gewisser Dessins, Schraffirungen, Schinirungen ꝛc. sehr gute Dienste; es gestattet die Farbe sehr dick zu machen und beeinträchtigt überdieß die Haltbarkeit des Blau nicht.

Der Leim ist als Zusatz zum Albumin am wenigsten zu empfehlen, denn er trennt sich vom andern Verdickungsmittel, zersetzt sich schnell und druckt sich sehr schlecht.

Das seit einigen Jahren in England angewendete Protein wurde, ebenso wie der Kleber und der Käsestoff, bald wieder aufgegeben, weil das Gerinnungsvermögen dieser Substanzen ein schwaches ist.

Die Kautschuklösung kam für den Wollendruck mit Handformen in Gebrauch, der Walzendruck damit ist schwierig; die Feuergefährlichkeit trug viel dazu bei, sie wieder aufzugeben.

Das Blutalbumin kam nicht allgemein in Anwendung, weil es bis jetzt nicht gelang dasselbe zu entfärben. Aus diesem Grunde kann man es nicht für Hellblau anwenden; es läßt sich hingegen vortheilhaft für Dunkelblau, das mit Kohle erzeugte Grau ꝛc. benutzen, weil wegen seiner schwach alkalischen Reaction seine Auflösungen dicker sind und sich länger conserviren.

Ich glaube hier einer Beobachtung des Hrn. Camille Köchlin erwähnen zu müssen; er fand, daß wenn man metallisches Eisen in eine Ultramarinfarbe bringt, das Blau in einigen Stunden gänzlich zerstört wird; das Albumin spielt dabei keine Rolle, denn bei dem bloß in Wasser zerrührten Ultramarinpulver ist der Erfolg der gleiche. Das Kupfer und die anderen gebräuchlichen Metalle bringen nach seinen Versuchen diese Wirkung nicht hervor. Jene Thatsache erklärt uns, warum das Blau beim Walzendruck sich nach und nach unter der stählernen Rakel so verändert, daß es graulich wird; läßt man nämlich einen Theil der Farbe mit einem Rakelstück in Berührung, so ist ihre Nüance schon nach Verlauf eines Tages deutlich eisengrau. Wenn diese Wirkung zu befürchten ist, muß man daher messingene Rakeln anwenden, oder man muß die Farbe mit Ammoniak alkalisch machen, weil alsdann diese Veränderung nicht eintritt.

Wenn man bei der Darstellung des Albumins das Eigelb nicht absondert, sondern das Weiße und Gelbe des Eies zusammen trocknet, so erhält man eine gelbliche Substanz, welche sehr gut verdickt und sich für

Dunkelblau, Orange, Kohlengrau ꝛc. benutzen läßt. Dadurch erspart man an Kosten, während die Farbe nicht minder haltbar ist, überdieß erhält das Gewebe mehr Geschmeidigkeit.

Hinsichtlich des Dämpfens der Zeuge zum Firiren des Ultramarinblau bemerke ich, daß ein ohne schwefligsaures Natron gedrucktes Mittelblau beim Dämpfen einen grünlichen Ton bekommt, wogegen, wenn es in kochendem Wasser firirt wurde, die Nüance ihre ganze Reinheit behält. Setzt man der Farbe vor dem Drucken jedoch eine kleine Menge neutralisirtes schwefligsaures Natron zu, so stellt sich beim Dämpfen der grünliche Ton nicht ein.

Wird Albumin allein auf Kattun gedruckt, so färbt es sich beim Dämpfen merklich gelb, es theilt folglich diesen gelblichen Ton dem Ultramarin mit.

Wenn man zum Firiren von Ultramarinblau die Stücke durch kochendes Wasser passirt, so muß dasselbe über freiem Feuer und nicht mittelst Dampf erhitzt werden, weil in letzterem Falle seine Temperatur um 4 bis 5 Centesimalgrade niedriger ist.

Hat man außer dem Ultramarin aber auch Schweinfurtergrün oder Lackfarben aufgedruckt, so müssen die Zeuge behufs des Firirens der Farben gedämpft werden, weil letztere alsdann besser haften.

LXXIV.

Verfahren, um aus Braunkohlen und bituminösem Schiefer schon bei der ersten Destillation ein zur Beleuchtung geeignetes Oel zu gewinnen; patentirt für A. V. Newton zu London[43], am 22. April 1856.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Januar 1857, S. 71.

Viele Varietäten von Braunkohle und bituminösem Schiefer liefern bekanntlich Oel, wenn man sie der trocknen Destillation bei niedriger Temperatur unterwirft; in der Regel ist aber das bei der ersten Destillation durch Verdichtung der erzeugten Dämpfe gewonnene rohe Oel erst nach einem umständlichen Reinigungsproceß verwendbar. Der Patentträger

---

[43] Als Mittheilung eines Ausländers.

läßt die Dämpfe, welche das Oel liefern, durch eine Sandschicht streichen, wo sie dann bei ihrer Verdichtung ein klares und unmittelbar verwendbares Oel liefern; sein Verfahren ist folgendes:

Die zu destillirenden Braunkohlen oder Schiefer werden in sehr kleine Stücke zerschlagen und auf dem Boden der Retorte ausgebreitet; auf die Kohlen gibt man beiläufig ihre vierfache Quantität gewöhnlichen Sandes, welcher die Kohle allenthalben gleich hoch bedecken soll, so daß die aus jener entweichenden Dämpfe durch ihn ziehen müssen. Vom obern Theil der Retorte führt ein Verdichtungsrohr zur Kühlschlange. Die Retorte wird langsam angefeuert und die Hitze ganz allmählich gesteigert, bis Kohle und Sand eine Temperatur von beiläufig 80° R. erreicht haben, wo dann die in der Kohle und dem Sand enthaltene Feuchtigkeit in Dampfform entweicht und in der Schlange zu Wasser verdichtet wird, welches durch kohlenhaltige Substanzen verunreinigt ist. Indem man die angegebene Temperatur fortwährend unterhält, wird das verdichtete Wasser allmählich klarer und es entstehen dann auch Oeldämpfe; das Oel und Wasser entweichen hierauf mit einander aus dem Schlangenrohr, und im Sammelgefäß steigt das Oel auf die Oberfläche. Das so erhaltene Oel ist vollkommen klar und rein, und gibt in einer Argand'schen Lampe, welche, wie die Dampflampen, über dem Docht mit einem Knopf versehen ist, ein sehr glänzendes Licht, ohne alle Rauchbildung. In dem Maaße als die Destillation fortschreitet, vermindert sich die Menge des übergehenden Wassers. Man muß die erwähnte Temperatur so lange unterhalten, bis kein reines Oel mehr übergeht.

Bei einigen Varietäten bituminöser Materialien geht nach einiger Zeit bei der angegebenen Temperatur kein Oel mehr über, obgleich sie an solchem noch nicht erschöpft sind. In diesen Fällen ist eine höhere Temperatur erforderlich, die jedoch der Retorte nur allmählich mitgetheilt werden darf; indem man deren Temperatur gradweise höher treibt, kann man die Destillation so lange fortsetzen, als noch reines Oel übergeht. Nachdem die Hitze einen gewissen Punkt überschritten hat, welcher von der Beschaffenheit der angewendeten Substanz abhängt, läßt sich kein reines Oel mehr gewinnen, es gehen rohes Oel und Theer über.

Wenn am Anfang der Destillation oder während ihres Verlaufs die Hitze zu plötzlich oder zu hoch gesteigert wird, so gehen statt des reinen Oels ein rohes Oel und Theer über. — Auch veranlaßt eine geringe Temperaturveränderung eine Aenderung in der Farbe des Oels. Je niedriger die Temperatur unterhalten werden kann, desto heller wird in der Regel die Farbe des Products seyn. — Bei Anwendung einer zu großen Hitze können offenbar die Oeldämpfe nicht so langsam durch

das Filtrirmaterial ziehen, daß sie ihre Unreinigkeiten vollständig abzusetzen vermöchten.

Anstatt den Sand (welcher durch Thon, Kreide, Gyps, Kohlenpulver ꝛc. ersetzt werden kann) direct mit der Kohle zu vermischen, kann man ihn auch durch einen Scheider von derselben trennen oder in einem besondern erwärmten Gefäße anwenden.

Das bei der ersten Destillation gewonnene Oel kann behufs weiterer Reinigung in der vorher beschriebenen Weise auch umdestillirt werden.

Die nach der Destillation zurückbleibenden Kohks sind ein schätzbares Brennmaterial; der Filtrirsand, welcher ammoniakalische Producte enthält, läßt sich mit Vortheil für landwirthschaftliche Zwecke benutzen.

LXXV.

Ein Experiment zur Ergründung und Heilung der Kartoffelkrankheit; vom Techniker G. E. Habich in Kassel.

Wenn heut zu Tage Jemand ein Wort verliert über das abgedroschene Capitel der Kartoffelkrankheit, so kann er in den meisten Fällen sicher darauf rechnen, tauben Ohren zu predigen. Das habe ich schon vor ein paar Jahren erfahren, zu einer Zeit, wo der Jammer über das Uebel ein allgemeiner war. Man hatte sich da bereits in die gemüthlichste Seelenruhe eingewiegt, in das Unvermeidliche duldsam gefügt und die Beseitigung der bösen Seuche dem Himmel oder dem Walten des Zufalls anheim gegeben. Kam man da mit der Idee, daß irgend eine der Cultur nachtheilige Veränderung in der Bodenmischung vor sich gegangen seyn könnte, so wurde man kurzer Hand durch den, nunmehr durch Schacht [44] demaskirten, allmächtigen Kartoffelpilz zur Ruhe gewiesen.

Das hat mich aber nicht abgehalten der Sache weiter nachzuforschen, und den Weg, ohne die erbetene Beihülfe Anderer zu suchen, auf dem allein ich eine völlige Beseitigung der Krankheit für denkbar halte. Analytische Untersuchungen, hervorgerufen durch ein einfaches Rechenexempel

---

[44] Man vergleiche dessen Bericht über die Kartoffelpflanze und deren Krankheit, Seite 9.

in meinem Schriftchen „die mineralische Düngung" (Braunschweig, Vieweg) Seite 36, ließen mich in der Kieselsäure den Grund des Uebels erblicken. Eine längere Reihe von Analysen der Aschen gesunder und kranker Kartoffeln gaben stets ein Vielfaches Kieselsäure in den kranken Knollen gegenüber den gesunden. Diese Erscheinung konnte nicht zufällig seyn; aber ich mußte wünschen, an allen Orten diese Analysen wiederholt und die Resultate meiner Arbeiten bestätigt zu sehen, um damit auch überall die Ueberzeugung hervorzurufen, daß der Kieselsäure — dieser bei der Verwitterung des Bodens so massenhaft auftretenden Substanz — die ihr gebührende Beachtung von den Agriculturchemikern bis jetzt ganz untersagt war. Deßhalb ließ ich meine Erfahrungen alsbald drucken und versandte das Schriftchen („Was ist Kartoffelkrankheit?" ꝛc.) an den Bundestag zur Vertheilung an die deutschen Regierungen, ferner an die englische, französische, belgische ꝛc. Gesandtschaft, — überall um die schleunige Wiederholung meiner Analysen bittend. Es hat aber nirgends gefruchtet, — auch die Männer der Wissenschaft haben es nicht der Mühe werth gehalten meine Arbeit zu prüfen.

So war ich dann mit der Ueberzeugung, die mir meine eigenen Versuche aufgezwängt hatten, darauf angewiesen, den Weg nach dem mir vorgesteckten Ziele allein zu pilgern, — er ist sogar noch von anderer Seite her ziemlich holperig gemacht worden. Für mich konnte die Aufgabe nur noch die seyn:

> Durch ein Cardinalexperiment auf zwei unmittelbar an einander stoßenden Feldern eine bislang als gesund geltende Kartoffelsorte durch starke Dosen Kieselsäure (der löslichen Modification) erkranken zu machen, — und eine bisher von der Seuche am meisten ergriffen gewesene Sorte durch Beseitigung des nachtheiligen Bodenbestandtheiles wieder herzustellen.

Die hierzu passendsten Kartoffelsorten schienen mir die gepriesene Rio frio Ockels oder die sächsische Zwiebelkartoffel einerseits, sowie die von Lenné (vergleiche dessen Ergebnisse des Kartoffelbaues Seite 64) als stark erkrankt geschilderte belgische Morgenroth zu seyn. Um in deren Besitz zu gelangen, wandte ich mich petitionirend an die kurfürstliche Commission für landwirthschaftliche Angelegenheiten und erhielt die Zusage einer baldigen Besorgung.

Inzwischen verschaffte ich mir ein kleines Versuchsfeld von steifem Lehmboden auf kalkigem Untergrund. Der Boden war arm an Phosphorsäure und hatte seit Jahren bei kümmerlicher Mistdüngung kranke Kartoffeln getragen, — im letzten Jahre war nicht gedüngt. Die Lage

des Feldes war an einem betretenen Wege ohne Umzäunung oder schützenden Graben, was auf die Entwickelung der Pflanzen nicht ohne nachtheiligen Einfluß blieb. Aber — — es stand mir leider kein anderes zur Verfügung! Ich bemerke das ausdrücklich, weil mir diese Wahl von der Behörde, deren Aufgabe die Förderung des in ihrer Gegenwart begonnenen Experiments gewesen wäre, zum Vorwurf gemacht ist. Warum gab man mir kein besseres Grundstück für einen so wichtigen Versuch?

Dem Operationsplan lag nun außerdem die Erfahrung A. Stöckhardts zu Grunde, daß kieselsaures Natron der Entwickelung der Kartoffel nicht nur nicht schadet, sondern sogar die Ernte zu steigern vermag (man vergl. Chemischer Ackersmann, 1855, S. 113). Darauf fußend, wurde das eine Versuchsfeld A, nachdem es gepflügt und mit dem Spaten bearbeitet war, mittelst einer Gießkanne möglichst gleichmäßig mit einer concentrirten Aetznatronlauge (wie sie die Seifensieder zu verwenden pflegen) sechs Tage vor der Pflanzung angespritzt. Der Boden war vor dieser Operation wenig feucht, so daß die Lauge rasch in die Tiefe drang. Auf dieses Feld nun wurde die „belgische Morgenroth" mit einer Lochdüngung von guanisirtem Knochenmehl gebracht.

Für das andere Versuchsfeld wurde eine Kieselerdegallerte präparirt, indem aus einer verdünnten Wasserglaslösung durch Zusatz von Schwefelsäure die Kieselerde ausgeschieden und wiederholt mit Wasser ausgewaschen wurde. Daß dieser Kieselsäuregallerte Reste von schwefelsaurem Natron anhingen, kommt für den Versuch am Ende nicht in Betracht. Diese Substanz wurde nun zur versuchsweisen künstlichen Hervorrufung der Kartoffelkrankheit in folgender Weise verwendet.

Das Versuchsfeld B empfing jene Kartoffelsorte, welche mir vom Hrn. Landesökonomierath Wendelstadt als Ockels Rio frio überliefert wurde. Die Knollen wurden nebst einer Lochdüngung von guanisirtem Knochenmehl gepflanzt, etwa Handhoch mit Erde bedeckt und darüber mit je einem reichlichen Eßlöffel voll Kieselerdegallerte gespeist, worauf die weitere Erdbedeckung erfolgte.

Die Bestellung beider Felder in der angegebenen Weise erfolgte am 16. Mai. Die Entwickelung der ziemlich gleichzeitig erschienenen Pflanzen ließ nun Folgendes beobachten.

Die jungen Pflanzen auf A machten im Wachsthum größere Fortschritte und mußten deßhalb früher behackt werden, als die auf B. Ein großer Unterschied zeigte sich demnächst auch in der Farbe des Krauts, — das Feld A prangte im dunkelsten Grün, — während das Feld B

nur ein mattes, ins Graue ziehendes Grün zeigte. Man könnte diese Blattfarbe nun wohl für eine Eigenthümlichkeit der Kartoffelsorte halten. Indessen beschreibt Lenné (a. a. O. S. 64) die Blätter der belgischen Morgenroth als „blaßgrün," während er gleichzeitig über kranke Pflanzen klagt. Auch den Stengel findet Lenné nur niedrig, während meine Pflanzen auf A sich bald bis über 3 Fuß Höhe bestaudeten.

Das Feld A stand später in voller Blüthe, die auch zur Samenbildung führte, — während auf dem Felde B die zahlreich erschienenen Blüthenknospen stets verdorrten und abfielen!

Eine höchst eigenthümliche Erscheinung zeigte sich bereits bei den jungen Pflanzen des Feldes B, — während das Feld A ganz frei davon blieb. Es traten Verdrehungen des ganzen Blattgefieders in der Art ein, daß die untere Seite der Blätter vollständig nach Oben gewendet war. Diese Verdrehungen waren vorübergehend und erfolgten insbesondere an wärmeren Nachmittagen, wobei denn das Feld fast grau aussah. Ich bemerke ausdrücklich, daß ich solche Verdrehungen auf dem Felde A niemals beobachtet habe.

Auch die Widerstandskraft der Pflanzen auf B war weit geringer, als auf A, welche letztere in dieser Beziehung eine glänzende Probe bestanden haben. Jeder Regen machte die gelbgrünen Zweige auf B schlaff, so daß die unteren oft bis auf den Boden herabsanken. Das Feld A dagegen vermochte ganz andere Niederschläge zu vertragen, — in der Nacht vor dem 27. Julius bildete es den Schauplatz einer gewaltigen Prügelscene, wodurch neun Pflanzen (sie standen alle in voller Blüthe) auf den Boden niedergetreten waren. Da die Feldhüter bei diesem Act mitgewirkt hatten, so ließ ich denselben amtlich constatiren, um kurfürstl. Commission für landwirthschaftliche Angelegenheiten, welche der Entwickelung meines Versuchsfeldes die aufmerksamste Beobachtung zu widmen versprochen hatte, über diese Verwüstung aufzuklären. Nicht wenig erstaunt war ich, als sich nach zwei Tagen (es hatte inzwischen geregnet) die verloren gegebenen Pflanzen ohne irgend eine Beihülfe wieder ziemlich aufrecht präsentirten, — bis auf zwei vollends abgeknickte.

Am 20. Julius entdeckte ich auf dem Felde B die ersten Spuren der Zellenfäule der Blätter, die aber langsam fortschritt und am 28. erst vier Pflanzen ergriffen hatte. Das Kraut auf dem Felde A blieb während dieser Zeit anfangs völlig gesund und erst am 21. August zeigte sich auch da an einzelnen Blättern die Zellenfäule. Um diese Zeit aber waren auf dem Felde B fast sämmtliche Pflanzenstengel faul und von wilden Winden und andern Unkräutern überwuchert, nach deren

Beseitigung das Feld einen traurigen Anblick darbot. Um diese Zeit war es etwa, als eine Commission des hiesigen Vereins zur Beförderung des Gartenbaues das Feld B für das „kränkeste in der ganzen Feldgemarkung" erklärte.

Bei dieser Gelegenheit stellte sich denn nun auch ein Irrthum heraus, der von kurf. Commission begangen war und den dieselbe für höchst wesentlich hielt. Das Saatgut für B war mir von dieser Behörde als Rio frio überliefert. Zu Ende des Versuchs suchte nun kurf. Commission die für jeden unbefangenen Beobachter handgreiflichen Erscheinungen auf dem Felde B dadurch zu erklären, daß „die von Metz und Comp. in Berlin als Rio frio von der kurf. Commission angekauften Kartoffeln einer andern und zwar frühern Sorte anzugehören schienen." Man wollte also die Blattverdrehungen, das Abfallen der Knospen und die Stengelfäule kurzer Hand als Lebenserscheinungen einer Frühkartoffel proclamiren!

Daß die Kartoffeln auf B keine Rio frio waren, stellte sich alsbald durch eine Probe Rio frio, welche ich von den HHrn. Metz und Comp. erhielt, fest — wobei ich denn auch erfuhr, daß die Kartoffelsaat für B gar nicht von diesem bekannten Hause geliefert war, indem die an kurf. Commission gelieferten Kartoffeln sämmtlich nicht mit den von mir eingesandten Proben stimmten. Es hat sich sogar später herausgestellt, daß das erhaltene Saatgut aus zwei (vielleicht sogar drei) verschiedenen Kartoffeln befand! Wahrlich unbegreiflich, wie sich eine zu solchen Experimenten berufenen Behörde so sehr irren kann! —

Ich muß es bedauern, diese Episode meines Experiments nicht mit Stillschweigen zudecken zu können, weil ich es für Pflicht halte, der mit solchem Verschreiten unvermeidlich verknüpften Unsicherheit in der Lösung wichtiger landwirthschaftlicher Fragen auf experimentellem Wege für die Folge zu begegnen. Der Irrthum ist stets um so gefährlicher, je steriler die Amtsmiene ist, mit der er sich im Leben bewegt.

Für meinen Zweck hatte nun die besprochene Verwechslung wenig zu bedeuten, da beim Absterben des Krautes auf dem Felde B die Stengelfäule vollständig vorherrschend war, und die Stengel auf dem Felde A noch beim Ausmachen ziemlich grün, gesund und schwer zu zerbrechen waren. Das sind Erfolge des Experiments, welche sich Jeder vor die Augen führen kann, der sich die Mühe gibt den Versuch zu wiederholen.

Zur Ernte schritt ich erst am 26. September. Auf dem Felde A waren die Knollen noch nicht ausgereift. Kranke und gesunde Kartoffeln fanden sich neben einander auf beiden Feldern,

mit dem Unterschiede, daß auf dem Felde A die Knollen reihenweise krank oder gesund waren, während auf B die Patienten und Gesunden stets gemüthlich beisammen lagen. Demnach hätte sich also die Ansicht, als sey die Kieselsäure das Kartoffelgift, nicht bestätigt? — Warum denn nicht? — Weisen nicht diese Versuche nach, daß es möglich ist:

1) durch Kieselsäure die Kräuselkrankheit und Stengelfäule vollständig hervorzubringen, so wie

2) durch Verbindung dieser Säure mit einem Alkali die Krankheit des Krauts weit hinaus aufzuhalten? —

War der Erfolg bei den Knollen noch nicht so in die Augen springend, wie ihn das große Publicum bedarf, so berücksichtige man, daß

1) der Boden meines Versuchsfeldes ein sehr bündiger war, worin sich also leicht Abflußcanäle für die als Bodenverbesserungsmittel angewandte Aetzlauge, so wie für das Regenwasser, welches die zur Vergiftung des Bodens bestimmte Kieselgallerte lösen sollte — bilden konnten und jedenfalls gebildet haben;

2) daß die Quantität der Aetznatronlauge wahrscheinlich nicht genügend, oder die Vertheilung derselben im Boden nicht gleichförmig genug war. Dafür spricht das reihenweise Auftreten gesunder und kranker Kartoffeln auf dem Felde A.

Jedenfalls sind die Erfolge meines Experiments so ermuthigend, daß ich wohl nunmehr auf Wiederholung desselben von anderer Seite hoffen darf. Ich meines Theils werde wenigstens in diesem Jahre Gelegenheit haben, die Versuche im nördlichen Amerika in größerem Maaßstabe fortzusetzen. Die Resultate derselben werde ich seiner Zeit mittheilen.

Ich kann den angeregten Gegenstand nicht verlassen, ohne einige weitere Bemerkungen über die Bedeutung der Kieselsäure für die Pflanzencultur überhaupt beizufügen.

Die gesammte Pflanzenwelt (abgesehen von den sogenannten Kryptogamen) gruppirt sich bekanntlich in die beiden großen Classen der Monokotyledonen (mit einem Samenlappen) und der Dikotyledonen (mit zwei Samenlappen). Beide haben der Pflanzencultur ihr Contingent gestellt; — die erstere liefert Gräser (Halmfrüchte, Mais), Zwiebeln und Lauch, — die andere Hackfrüchte, Oelfrüchte, Tabak ꝛc.

Diese beiden Classen unterscheiden sich nun aber auch ganz wesentlich in der chemischen Zusammensetzung ihrer Zellenwände. Die Zellenwände der Monokotyledonen enthalten als nothwendigen Be-

standtheil Kieselerde, — die Dikotyledonen anstatt derselben Kalk.

Berücksichtigen wir nun:

1) daß von den Bodenbestandtheilen, welche einem Boden durch eine Ernte entnommen werden, nach stattgehabter Consumtion besagter Ernte ein Theil im thierischen Körper zurückbleibt (so z. B. ein Theil des phosphorsauren Kalks), während die Kieselerde an dem Stoffwechsel im Thierkörper fast gar nicht participirt und sich ungeschmälert wieder auf der Miststätte einstellt, — daß also bei alleiniger Anwendung des Stalldungs ein Vorherrschen der Kieselerde im Boden allmählich eintreten muß;

2) daß das Ueberhandnehmen des Hackfruchtbaues auch eine Steigerung der Bodenverwitterung im nothwendigen Gefolge hat, daß also dadurch (in Folge der Aufschließung von Silicaten) auch die Quantität der Kieselsäure im Boden fortwährend zunehmen muß;

3) daß wir durch Wiesenbau und Stallfütterung abermals die Kieselsäure der Wiesen auch meistens auf dem Pflugland concentriren;

4) daß mit dieser Art der Bewirthschaftung auch die Kieselerde in der Bodenfeuchtigkeit stets überhand nehmen muß;

5) daß eine solche Bodenfeuchtigkeit alsdann wohl für Monokotyledonen genießbar seyn kann, nimmermehr aber für Dikotyledonen: so ergibt sich wenigstens für den Unbefangenen, die Nothwendigkeit, die Kieselerde nicht mehr, wie bisher, von allem Einfluß auf die Cultur der Dikotyledonen freizusprechen.

Die verschiedenen Formen der Zellenfäule, welche sich bei Kartoffeln, Mohrrüben, Rettig ꝛc. vorfinden, zeigen klar, daß das Uebel ein allgemeines ist.

Alle diese Wahrheiten liegen so nahe, daß sie wahrscheinlich eben deßhalb bisher übersehen worden sind. Und daß sie auch ferner hartnäckig ignorirt werden sollen, hat mich bereits die Erfahrung gelehrt. Da kann mirs denn wohl Niemand verdenken, wenn ich meine Ansicht ringsum verschanze gegen den Chorus, der sich bereits hier und da im Stillen probirte. Mehrfach sind mir schon Fragen vorgekommen, die sich die Fragsteller hätten leicht selbst lösen können, wenn sie sich ein wenig mehr aufs Nachdenken gelegt hätten. Ein paar solcher Fragen als Proben.

Warum ist denn die Kartoffelkrankheit im vorigen Jahre (1856) nicht so arg aufgetreten, da doch die schlechte Bodenbeschaffenheit nach wie vor dieselbe war?

Antwort: Wenn ich ein Gemenge von Stoffen von verschiedener Löslichkeit habe und gebe ein weniges Wasser darauf, so lösen sich zunächst die leicht löslichsten dieser Stoffe, d. h. sie gehen für unsern Fall in die Bodenfeuchtigkeit über, die entweder in den Untergrund geht oder von der Pflanze assimilirt wird. Regnets dann wieder, so kommt ein zweites Aufgebot von Salzen zur Lösung und so fort, bis endlich die schwerlösliche Kieselerde an die Reihe kommt. Zu den verschiedenen Zeiten des Jahres hat also die zum Verbrauch disponible Bodenfeuchtigkeit eine sehr verschiedene Zusammensetzung. (Man hat durch ein Mißverständniß dieses Sachverhalts den Pflanzen ein Wahlrecht unter den Bodenbestandtheilen aufgebürdet.)

Weiter ist zu beachten, daß die Aufsaugung der Bodenfeuchtigkeit Folge ist der Abdunstung an der Oberfläche der Blätter, und daß diese bekanntlich zunimmt mit einer Steigerung der Temperatur. Die Summe der abgedunsteten Feuchtigkeit oder — was dasselbe ist — die Summe der aufgenommenen Bodenfeuchtigkeit hängt also ab von der mittlern Temperatur der Vegetationszeit. Und daß diese mittlere Temperatur im verflossenen Jahre eine außerordentlich niedrige war, ist wohl zur Genüge bekannt.

Endlich ist zu beachten, daß die beiden Pflanzen-Nahrungsmittel, Kohlensäure und Ammoniak, im Wasser auflöslich sind, und zwar in um so größerer Menge, je geringer die Temperatur des Wassers ist. Folge davon war, daß die niedrige mittlere Temperatur der vorjährigen Vegetationszeit den Boden mit Ammoniak und Kohlensäure bereicherte.

Aus diesen Thatsachen konnte man sich nun mit leichter Mühe die Antwort zusammensetzen:

daß den Kartoffeln des vorigen Jahres zunächst die unschädlichen Bodenbestandtheile zugeführt wurden und zwar

mit großen Quantitäten von Kohlensäure und Ammoniak, daher gesteigerte Zellbildung und Vermehrung des Zellinhalts (Stärkmehl und Eiweißstoff); — ferner

daß die Aufnahme der Bodenfeuchtigkeit nur langsam von statten ging und deßhalb die aufgenommene Menge der Kieselsäure nur wenig schaden konnte. Wärmere Jahre werden die Krankheit in

ihrer ganzen Macht zurückführen, — wenn man nicht zur gründlichen Bodenverbesserung schreitet.

Warum, so hat man ferner gefragt, widerstehen denn die Frühkartoffeln am besten der Krankheit auf gleichem Boden?

Antwort: Weil sie ihre Reife unter dem Einfluß der zuerst gelösten unschädlichen Bodenbestandtheile vollenden!

Noch viele solcher müßigen Fragen könnte ich angeben; — ich unterlasse es, weil sich jeder Unbefangene die Antwort sicher nicht schuldig bleiben wird. Und die unberufenen Frager werden doch wahrscheinlich lieber dem Zufall und den Pilzen das Feld überlassen, ehe sie einen Gedanken zur That gestalten wollen.

Miscellen.

Neuere preußische Verfügungen, den Betrieb der Dampfkessel betreffend.[4]

(Vom August 1856.)

1. An allen Manometern muß die in der polizeilichen Genehmigung zur Benutzung des Dampfkessels zugelassene höchste Dampfspannung durch eine in die Augen fallende Marke bezeichnet seyn. Außerdem muß an dem Kessel selbst der nach dieser Genehmigung zulässige Ueberschuß der Dampfspannung über den Druck der äußeren Atmosphäre in leicht erkennbarer Weise angegeben seyn.

2. An jedem Dampfkessel muß der Name des Fabrikanten, die laufende Fabriknummer und das Jahr der Anfertigung in einer leicht sichtbaren und dauerhaften Weise angegeben seyn.

3. Aus dem Regulativ zur Ausführung des Gesetzes vom 7. Mai 1856, den Betrieb der Dampfkessel betreffend:

I. Ordentliche Untersuchungen.

§. 1. Jeder im Betrieb befindliche Dampfkessel wird von Zeit zu Zeit einer technischen Untersuchung unterworfen.

§. 2. Diese Untersuchung hat zum Zweck, den Zustand der zur Sicherheit des Betriebes erforderlichen Vorrichtungen und deren Uebereinstimmung mit den in der polizeilichen Genehmigung für die Kessel-Anlage deßhalb getroffenen Bestimmungen festzustellen.

§. 3. Die Untersuchung ist daher zu richten:
auf die Vorrichtungen zum regelmäßigen Speisen des Kessels;
auf die Ausführung und den Zustand der Mittel, den Normal-Wasserstand in dem Kessel zu allen Zeiten mit Sicherheit beurtheilen zu können;

---

[4] Wir verweisen auf das frühere königl. preuß. Regulativ vom 6. Mai 1838, die Anlage und den Gebrauch von Dampfkesseln und Dampfentwicklern betreffend, im polytechn. Journal Bd. LXIV S. 323. A. d. Red.

auf die Vorrichtungen, welche gestatten, den etwaigen Niederschlag an den Kesselwandungen zu entdecken und den Kessel reinigen zu können;
auf die Vorrichtungen zum Erkennen der Spannung der Dämpfe im Innern des Kessels;
auf die Ausführung und den Zustand der Mittel, den Dämpfen einen freien Abzug zu gestatten, wenn die Normal-Spannung erreicht, resp. überschritten wird;
auf die Ausführung und den Zustand der Feuerungsanlage selbst, die Mittel zur Regelung und Absperrung des Zutritts der atmosphärischen Luft und zur thunlichst schnellen Beseitigung des Feuers.

Die Prüfung der Stärke und Widerstandsfähigkeit der Kesselwände ist nicht Gegenstand der Untersuchung.

§. 4. Eine Unterbrechung des Betriebes darf zum Zweck der technischen Untersuchung nicht verlangt werden.

§. 5. Der mit der Untersuchung beauftragte Sachverständige hat sich davon zu überzeugen, ob der Kesselwärter die zur Sicherheit des Betriebes erforderlichen Vorrichtungen kennt und anzuwenden versteht.

§. 6. Der Sachverständige nimmt über die Ergebnisse der Untersuchung eine Verhandlung auf, welche von dem Kesselbesitzer oder dessen Stellvertreter — bei Dampfschiffskesseln dem Schiffsführer — und dem Kesselwärter zu unterzeichnen ist. Verweigern diese oder einer von ihnen die Unterschrift, so wird dieß unter Angabe der Weigerungsgründe in der Verhandlung bemerkt. Abschrift der letzteren wird dem Kesselbesitzer auf Verlangen kostenfrei ausgehändigt.

Außerdem wird der Befund der Untersuchung in ein von dem Kesselbesitzer für jeden Kessel zu haltendes Revisionsbuch eingetragen. Diesem Buche ist das nach der Aufstellung des Kessels ertheilte amtliche Abnahme-Attest anzuhängen.

§. 7. Der Sachverständige übersendet die über die Untersuchung aufgenommene Verhandlung der Polizei-Obrigkeit des Ortes, an welchem sich der Dampfkessel befindet, oder, sofern der Kesselbesitzer selbst die Polizei-Obrigkeit ist oder die Ortspolizei zu verwalten hat, dem Landrath.

§. 8. Bis auf weitere Bestimmung findet die Untersuchung von Kesseln, deren Dämpfe mechanisch wirken, alljährlich, von anderen Kesseln alle zwei Jahre statt.

Die Untersuchung von Dampfschiffskesseln wird vor dem Beginne der Fahrten jedes neuen Jahres vorgenommen. Zu diesem Zwecke hat der Führer des Dampfschiffs dem Sachverständigen desjenigen Bezirks, in welchem sich das Schiff befindet, mindestens acht Tage vor dem Beginn der Fahrten die Anzeige zu machen, daß das Schiff zur Untersuchung bereit gestellt sey. Hat die Untersuchung einen Mangel nicht ergeben, so ertheilt der Sachverständige dem Schiffsführer hierüber ein Zeugniß, welches bis zur nächsten Untersuchung in der Haupt-Cajüte des Schiffs auszuhängen ist.

§. 9. Der Sachverständige überreicht der Regierung am Jahresschluß eine Nachweisung der von ihm im Laufe des Jahres untersuchten Dampfkessel, welche den Namen des Orts, an welchem sich der Kessel befindet, und des Kesselbesitzers, die Bestimmung des Kessels, den Tag der Revision, und in kurzen Worten den Befund derselben ersehen läßt.

II. Außerordentliche Untersuchungen.

§. 10. Hat die ordentliche Untersuchung eines Dampfkessels ergeben, daß eine oder mehrere der im §. 3 bezeichneten Vorrichtungen sich in einem Zustande befinden, welcher eine Gefahr zur Folge haben kann, und hat diesem Zustande nicht etwa sofort abgeholfen werden können, so nimmt der Sachverständige, nach Ablauf der zur Herstellung des vorschriftsmäßigen Zustandes für erforderlich zu achtenden Frist, eine außerordentliche Untersuchung vor.

§. 11. Der Sachverständige hat eine außerordentliche Untersuchung auch dann anzustellen, wenn er von der Polizei-Obrigkeit des Orts, an welchem sich der Dampfkessel befindet, beziehungsweise dem Landrath, dazu aufgefordert wird.

§. 12. Die in den §§. 2 bis 7 für die ordentlichen Untersuchungen ertheilten Vorschriften finden auch bei den außerordentlichen Untersuchungen Anwendung.

Französische Hofwagen und Krupp'sche Gußstahlachsen.

In einer der letzten Versammlungen des Vereins der Civil-Ingenieure in Paris machte Hr. Polonceau Mittheilungen über die unter seiner Leitung in den Werkstätten der Orleansbahn ausgeführten Wagen für Reisen des kaiserlichen Hofs, deren sich der Kaiser auf seiner letzten Reise nach Bordeaux bedient hat. Es handelt sich um einen ganzen Bahnzug, bestehend aus nicht weniger als neun Wagen, wovon fünf speciell für den Kaiser, die Kaiserin und deren Gefolge bestimmt, durch Platformen nach Art der amerikanischen Wagen mit einander der Art verbunden sind, daß man während der Fahrt aus einem in den andern gelangen kann. Diese fünf Wagen sind nach der Reihe ihrer Stellung im Zuge: 1) ein Salonwagen für die Adjutanten, als Speisesaal dienend, mit einem Bureau und Toiletezimmer; 2) ein Platformwagen mit einem gußeisernen vergoldeten Geländer umgeben, die Decke von Säulen aus polirtem Eisen getragen, mit Tapetenvorhängen zum Zumachen und Oeffnen; 3) ein Salonwagen mit Vorzimmer, mit den Wappen des Kaiserreichs und mit einer von Adlern getragenen Krone geschmückt; 4) der Schlafzimmerwagen mit einem Salon für die Ehrendamen, worin die Sitze in Betten verwandelt werden können, einem Schlafzimmer für den Kaiser und die Kaiserin, einem Toiletzimmer für den Kaiser und einem für die Kaiserin, Waterclosets; 5) der Gepäckwagen mit einer Abtheilung für die Diener und einer andern für die Dienstrequisiten, Ersatzstücke ꝛc Zwischen dem Speisesaal- und Platformwagen, so wie zwischen diesem und dem Salonwagen sind feste Treppen angebracht, welche bequemen Zutritt zu den Wagen gestatten und des Nachts durch an den Wagenecken angebrachte Laternen beleuchtet sind. Wir übergehen die Beschreibung der inneren Ausstattung als für unseren Zweck unwesentlich und führen nachstehend nur das in technischer Beziehung Bemerkenswerthe an:

1) Die Aufhängung der Salonwagen ist auf doppelten Federn, indem außer den in gewöhnlicher Art über der Achse angebrachten, eine weitere Anzahl Federn zwischen dem Untergestelle und dem Wagenkasten angewendet ist. Eine sanftere Bewegung und die Vermeidung der Längen- und Seitenschwingungen wurde damit erreicht. — 2) Die Schmierbüchsen können die Achsenhälse gleichzeitig mit Oel und fester Schmiere versehen. Im normalen Stande geschieht das Schmieren in der gewöhnlichen Weise mit aus dem Behälter zugeführtem Oel; daneben ist aber ein mit sehr harter Schmiere gefüllter Behälter vorhanden, welche erst bei Erhitzung der Achsschenkel flüssig wird. Das Flüssigwerden ist bei der ersten Reise einigemal eingetreten, ohne daß indessen die Schmierbüchsen aufgehört hatten kalt zu bleiben, obschon die Geschwindigkeit fast fortwährend 70 Kilometer die Stunde betragen hatte. — 3) Die Räder, drei Paar für jeden Wagen, haben 1,20 Meter Durchmesser. Die Achsen sind von Krupp'schem Gußstahl. Die Achsschenkel haben einen Durchmesser von 0,08 Meter und eine Länge von 0,155 Meter; der Achskörper ist in der Mitte 0,096 und an den Naben 0,110 Meter dick.

Bevor die Achsen für den kaiserlichen Bahnzug verwendet wurden, hat man sie vergleichenden Proben mit eisernen Achsen der besten Sorte unterworfen. Der Schenkel der eisernen Achsen mit einem Handhammer von 17 Kilogrammen Gewicht geschlagen, erhält nach 60 Schlägen eine Biegung von 11—14 Millimeter am Ende; umgedreht ertrug derselbe nur 1—8 Schläge bis zum Bruche. Der Schenkel der Gußstahlachse dagegen hatte nach 100 Schlägen nur um $\frac{1}{2}$ Millimeter nachgegeben; umgedreht brachten 100 Schläge nur eine Biegung von $\frac{3}{4}$ Millimeter hervor. Auf $\frac{1}{4}$ des Umfanges 4 Millimeter tief eingeschnitten, hatten 15 Schläge keine Wirkung, auf 6 Millimeter eingeschnitten, brachten 10 Schläge nur eine Biegung von 2 Millimeter hervor; rundherum 6 Millimeter teef eingeschnitten, vermehrten 20 Schläge die Einbiegung um ein Weniges; auf 10 Millimeter eingeschnitten, brach der Schenkel beim zehnten Schlag ab.

Auf 1,20 Meter Abstand zwischen zwei Stützpunkten befestigt, und in der Mitte dem Druck der hydraulischen Presse unterworfen, verlor die Achse nach sechsmal wiederholtem Druck, wobei sie stets ihre primitive Gestalt wieder annahm, erst bei 13,700 Kilogrammen Pressung ihre Elasticität; die Biegung betrug hiebei 15 Millimeter und ging nur auf 8 Millimeter zurück. Bei 11,800 Kilogrammen hatte sie sich uf 7 Millimeter gebogen und war nach der Entlastung wieder ganz gerade ge-

worden. Unter den gleichen Bedingungen haben eiserne Achsen angefangen, ihre Elasticität unter einem Druck von 4000 Kilogrammen zu verlieren, und bei 9800 Kilogrammen hatten sie vollständig nachgegeben.

Unter dem Druck eines 4,65 Meter hoch herabfallenden Rammklotzes von 620 Kilogrammen erhalten die gewöhnlichen eisernen Achsen, auf 1,5 Meter Entfernung unterstützt, eine Einbiegung von 0,35 Meter und brechen dann umgedreht bei dem ersten oder zweiten Schlag. Eine eiserne Achse von sehr guter Qualität von den HHrn. Petin und Gaudet, speciell für den kaiserlichen Convoi fabricirt, gab beiläufig bei jedem Schlag um 45 Centimeter nach; umgedreht nach dem ersten Schlag nahm sie ihre frühere Gestalt wieder an und zeigte nach weiteren Schlägen eine Biegung von 16 Millimeter in umgekehrter Richtung; abermals umgedreht wurde sie unter vier Schlägen wieder gerade und nahm in entgegengesetzter Richtung die gleiche Einbiegung an. Zum drittenmal gedreht, brach sie auf den vierten Schlag, nachdem sie im Ganzen deren 13 erhalten. Dieser Widerstand kann für eiserne Achsen als sehr bemerkenswerth betrachtet werden. Die Stahlachse gab bei jedem Schlag ungefähr um die Hälfte weniger nach als die eiserne Achse und ertrug die doppelte Anzahl Schläge bis sie die entgegengesetzte Biegung annahm. Nach einer ersten Einbiegung von 15 Millimeter wurde sie fünfmal gedreht und in entgegengesetzter Richtung gebogen und brach erst beim 36. Schlag des Rammklotzes, ohne an der Oberfläche den geringsten Riß zu zeigen.

Auf der Orleansbahn werden auch wirklich alle geraden Achsen von Gußstahl angewendet und Hr. Polonceau hält es außer Frage gestellt, daß für Achsen und die meisten Maschinentheile, ungeachtet der vermehrten Kosten, der Gußstahl an die Stelle des Eisens zu treten habe. Bei den Achsen sollten übrigens die Dimensionen gegen die eisernen nur wenig, bei den anderen Maschinentheilen nicht dem Verhältnisse des Unterschieds in der Widerstandskraft der Materialien entsprechend verringert werden. (Eisenbahn-Zeitung, 1856, Nr. 51.)

Ueber ein neues einfaches Stereoskop.

Faye legte jüngst der franz. Akademie einen kleinen, zur Erleichterung des stereoskopischen Sehens bestimmten Apparat vor. Derselbe besteht einfach aus einem Blatt Papier, worin zwei Löcher von 5 Millimeter Durchmesser befindlich sind, etwa so weit von einander als die Augen des Beobachters. Um sich dieses Stereoskops zu bedienen, braucht man dasselbe nur vor einer Doppelzeichnung zu halten, die man in der anderen Hand hält, und nach und nach die Augen zu nähern, ohne aufzuhören, die Zeichnung durch die beiden Löcher zu betrachten. Bald verschwimmen die beiden Löcher zu einem einzigen, und alsdann erscheint das Reliefbild zwischen den beiden ebenen Bildern in vollkommener Deutlichkeit. Es ist dem Verfasser nicht unbekannt, daß man die Relief-Empfindung auch ohne allen Apparat bekommt, allein er glaubt, daß der eben beschriebene, den man sich in wenigen Augenblicken machen kann, das stereoskopische Sehen erleichtert und in allen Fällen anwendbar ist, besonders bei in Büchern befindlichen Zeichnungen (Gegenständen der Krystallographie, Naturgeschichte u. s. w.), die man nicht unter das gewöhnliche Stereoskop bringen kann. Wenigstens hat er sich desselben in seinen Vorlesungen bedient, um Kenntnisse zu vulgarisiren, die jetzt für die Anwendung der Wissenschaften unumgänglich sind. (Aus Comptes rendus, durch Poggendorff's Annalen der Physik, Bd. XCIX S. 641.)

Chenot's Eisenkitt.

Diesen Kitt erhält man, wenn man Thon oder Gyps mit Eisenschwamm (fein zertheiltem metallischem Eisen, durch Reduction der Eisenerze mit Wasserstoffgas dargestellt) zusammen knetet. Unter dem oxydirenden Einfluß der Luft verwandelt sich das Eisen in Oxyd; letzteres nimmt einen unverhältnißmäßig größern Raum ein,

als früher das Metall, was die Erhärtung der Masse zur Folge hat. Ein Zusatz von Wasser, Urin, Ammoniak oder Essig beschleunigt das Erhärten dieses Kittes sehr. Der sehr zu empfehlende Chenot'sche Eisenkitt gestattet zahlreiche Anwendungen (Journal de Pharmacie et de Chimie, Januar 1857, S. 65)

Neues Verfahren, Kupferplatten auf photographischem Wege darzustellen und zu vervielfältigen.

In der Versammlung der Mitglieder des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen, im Monat November v. J., theilte Hr. Kronheim, ehemaliger Kunstdruckereibesitzer in London, in einem Vortrage ein neues Verfahren mit, Kupferplatten auf photographischem Wege darzustellen und zu vervielfältigen. Eine Glasplatte wird mit einem Ueberzuge von Gelatine versehen, die aus 4 Unzen gereinigtem Leim, 14 Unzen destillirtem Wasser, 256 Gran doppelt-chromsaurem Kali, 84 Gran salpetersaurem Silberoxyd und 24 Gran Jodkalium bereitet wird. Nach dem Aussetzen der Platte in der camera obscura bilden die vom Lichte nicht getroffenen Stellen durch Befeuchten mit Wasser ein erhabenes Korn. Die so gebildete Platte wird mittelst Gutta-percha, welche mit Oel verbunden ist, durch Aufwalzen abgeformt; die Form wird dann metallisirt und galvanisch copirt. Der Vortragende zeigte nach diesem Verfahren hergestellte gelungene Abdrücke vor. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1856, S. 141.)

Vorbereitung des Zinkblechs für das Bemalen mit Oelfarben; von Hrn. Heilbronn zu Paris.

Bekanntlich haben die Oelfarben, welche dem Eisenblech so stark anhaften, nur wenig Haltbarkeit auf dem Zink; die dichte und polirte Oberfläche des Zinkblechs hält nämlich die fetten oder harzigen Bindemittel der Farben nicht zurück. Hr. Heilbronn hat nun die Aufgabe, die Oelmalerei auf dem Zinkblech dauerhaft zu machen, auf eine sehr genügende Weise gelöst; er überzieht das Metall mit einem sehr dünnen Häutchen von Zinkoxyd-Chlorid (basisch salzsaurem Zinkoxyd), welches sich beim Besprengen des Zinks mit verdünnter Salzsäure bildet; die Salzsäure greift nämlich das Metall an und erzeugt Chlorzink, welches in Berührung mit dem Sauerstoff der Luft bald zu Oxydchlorid wird. Diese Reaction erfolgt zwar langsam, aber wegen der Zerfließlichkeit des Chlorzinks nach und nach vollständig, weil die feuchte Oberfläche erst nach gänzlicher Umwandlung trocken wird. Dazu kommt noch, daß nach dem Besprengen mit Säure die Oberfläche des Metalls etwas rauh bleibt. Das Häutchen von Oxydchlorid haftet vollkommen auf dem Metall und der auf diese Schicht aufgetragene Firniß hält eben so gut wie auf Eisenblech. — Der Erfinder hatte auch den glücklichen Gedanken, in der Salzsäure Farben zu vertheilen, wo dann beim Besprengen des Zinks mit derselben granitartige Dessins entstehen; die Farben werden in diesem Falle vom Zinkoxyd-Chlorid eingehüllt; durch Ueberfirnissen erhält diese Ausrüstung des Zinkblechs das schönste Ansehen. In Paris sieht man jetzt überall die interessanten Producte des Erfinders. (Journal de Pharmacie et de Chimie, Januar 1857, S. 64.)

Leibl's bleifreie Töpferglasur.

Man bereitet diese Glasur auf folgende Weise: 100 Theile concentrirte Wasserglaslösung von der Consistenz eines dünnen Syrups werden mit einem Quantum Kalkmilch gemengt, welches 5 bis 6 Theile Kalk enthält, und dann unter beständ-

digem Umrühren zur Trockne abgedampft. Man erhält so ein grobes, zerreibliches Pulver, das gemahlen und gesiebt, die Hauptmasse der Glasur bildet. Die zu glasirenden Geschirre werden nun in Wasserglaslösung getaucht und dann jene Glasurmasse, bestehend aus Kali (oder Natron), Kalk und Kieselerde, darauf gesiebt. Ist die Glasurmasse eingetrocknet, so wird aufs neue Wasserglaslösung darüber gegossen, wodurch der Ueberzug nach dem Trocknen so fest wird, daß er nicht mit der Hand abgerieben werden kann. Die so zubereiteten Geschirre werden nun gebrannt und bedürfen keines stärkeren Feuers als die mit gewöhnlicher Bleiglasur versehenen. Einfacher und weniger umständlich verfährt man, wenn man statt der eben genannten Glasurmasse ein leichtflüssiges Glas aus 100 Theilen Quarzpulver, 80 Thln. gereinigter Potasche, 10 Thln. Salpeter und 20 Thln. gelöschtem Kalk schmelzt, pulverisirt und mit Wasserglaslösung aufträgt und einbrennt. Diese Glasur ist sehr haltbar und widersteht nicht nur den vegetabilischen, sondern auch den mineralischen Säuren fast eben so wie gewöhnliches Glas. (Böttger's polytechn. Notizblatt, 1857, Nr. 2.)

Ueber die anästhesische Wirkung des Kohlenoxydgases; von Dr. G. Tourden.

Ich habe schon im J. 1853 in meinen Vorträgen an der medicinischen Facultät zu Straßburg das Kohlenoxydgas mit dem leichten und schweren Kohlenwasserstoff und der Kohlensäure unter die anästhesischen Gase classificirt. Meine Versuche stellte ich mit Kaninchen und Tauben entweder in einer Glocke auf der pneumatischen Wanne an, oder mittelst eines Apparats von Kautschuk, welcher die Wirkung des Gases nach Belieben fortzusetzen und zu unterbrechen gestattete. Die beiden Hauptthatsachen, welche sich dabei ergaben, sind die Unschädlichkeit des Gases und seine anästhesische Wirkung, analog derjenigen des Chloroforms und des Aethers. Ein Thier kann mehrmals nach einander anästhesirt werden, und es erholt sich nach jedem Versuch schnell und vollständig. Die Wirkung des Gases kann bis zum Scheintod gehen; man muß sie aber unterbrechen, sobald die Anästhesie vollständig eingetreten ist, weil sonst ein unmerklicher Uebergang vom Schlaf zum Tod die Folge seyn kann; letzterer ist meistens ein sanfter, die Respiration hört auf, das Kohlenoxyd scheint zu tödten indem es die Respirationsmuskeln paralysirt. — Die Erfahrung hat schon bewiesen, daß der Mensch die Wirkung des Kohlenoxydgases ohne Gefahr ertragen kann. Bei den Hohöfen wo das Kohlenoxydgas nach Ebelmen's Verfahren für gewisse metallurgische Operationen angewandt wird, hat man nämlich beobachtet, daß Arbeiter welche von Asphyxie, d. h. plötzlicher Anästhesie befallen wurden, schnell wieder zu sich kamen. (Comptes rendus, Januar 1857, Nr. 3.)

Zur Auffindung und Nachweisung des Strychnins; von Dr. H. Schröder.

Es ist der Fall vorgekommen, daß sich Jemand Krähenaugenpulver als Rattengift verschreiben ließ, und dasselbe, um sich zu vergiften, selbst verschluckte. Es war $^1/_2$ Unze Krähenaugenpulver mit einer Drachme Indigo versetzt. Die betreffende Person erhielt bald darauf 15 Gran Zinkvitriol als Brechmittel. Das Erbrochene und $2^1/_2$ Schoppen Urin wurden mir amtlich zur Untersuchung auf Strychnin übergeben. Ich wendete das von Stas für flüchtige Alkaloide, und von Otto auch auf nicht flüchtige Alkaloide ausgedehnte Verfahren [46] in nachfolgender abgekürzter Weise an:

[46] Polytechn. Journal Bd. CXLII S. 287.

Die Substanz wird unmittelbar mit kohlensaurem Natron bis zur alkalischen Reaction versetzt, um das Alkaloid frei und in Aether löslich zu machen; dann widerholt mit Aether geschüttelt, und der Aether nach der Klärung abgegossen und gesammelt. Dieser, das unreine Alkaloid bereits enthaltende Aether wird mit etwas Wasser und Schwefelsäure versetzt, und anhaltend geschüttelt. Das schwefelsaure Alkaloid in Aether unlöslich, muß sich nun in dem sauren Wasser befinden. Der Aether wird abgegossen, und das saure Wasser noch ein paar Mal mit Aether geschüttelt und gewaschen. Der Aether nimmt dabei die übrigen Stoffe, die er ursprünglich aufgelöst hatte, auf, und läßt fast nur das schwefelsaure Alkaloid in dem sauren Wasser zurück. Das saure Wasser wird sodann mit kohlensaurem Natron bis zur alkalischen Reaction versetzt, und das Alkaloid dadurch wieder frei und in Aether wieder löslich gemacht; hierauf wird wiederholt mit reinem Aether geschüttelt, decantirt, und der Aether in einer Glasschale gesammelt und der freiwilligen Verdunstung überlassen. Zuletzt wird die Verdunstung auf dem Wasserbade, oder im Falle flüchtige Alkaloide zu suchen sind, an einem mäßig warmen Orte vollendet.

Auf diese Weise wurde im vorliegenden Falle das Brucin enthaltende Strychnin in nahe reinem Zustande als fester farbloser fast weißer Rückstand auf der Glasschale erhalten: aus dem Erbrochenen in erheblicher Menge, aus dem Urin nur als ein leiser Anflug auf der Schale. Gleichwohl genügte derselbe, um die Reaction des Strychnins an jeder Stelle der Schale, welche von dem verdunstenden Aether bedeckt gewesen war, sehr deutlich zu erhalten, indem mittelst eines Glasstabes ein Tropfen concentrirter Schwefelsäure an einer Stelle der Schale verrieben, und dann ein Krystall von zweifach-chromsaurem Kali hin und her geschoben wurde.

Die charakteristische prächtig blaue Färbung trat an jeder Stelle ein. Das Strychnin wurde auch in der Weise erkannt, daß eine Stelle der Schale mit ein Paar Tropfen Wasser mittelst eines Glasstabes eingerieben, diese auf ein kleines Stück Porzellan abgetropft, und auf demselben mit einem Körnchen fester Jodsäure angerührt wurden; beim Trocknen und Erwärmen über der Weingeistflamme trat die bekannte violette Färbung in derselben Weise ein, als wenn reines Strychnin zu dem Versuche angewendet wurde. Die dem Brucin der Krähenaugen eigenthümliche rothe Färbung mit mäßig concentrirter Salpetersäure zeigte sich ebenfalls sehr deutlich.

Ich glaube, diese Erfahrung mittheilen zu sollen, weil einerseits der Uebergang des Strychnins in den Urin meines Wissens noch nicht nachgewiesen ist; andererseits, weil der eingeschlagene Weg der möglichst directe ist.

Es wird sich dieser kurze und directe Weg zur Isolirung der Alkaloide aus Contentis, Speisen u. s. w. wohl in allen den Fällen als der zweckmäßigste erweisen, in welchen nicht etwa die Anwesenheit einer reichlichen Menge von Fett, oder anderer im Aether sehr auflöslicher Stoffe, die vorausgehende Behandlung der Substanz mit Alkohol u. s. w., wie sie von Stas und von Otto vorgeschrieben wird, rathsam machen sollte.

Mannheim, den 15. Februar 1857.

Einfache Vorrichtung zum Trocknen des Hopfens.

Nach dem Hohenheimer Wochenblatte bedient man sich in Hohenheim mit vielem Erfolg zum Trocknen des Hopfens folgender Vorrichtung. Auf einem der Fruchtböden befindet sich eine geneigt liegende Fläche von grober Leinwand (am besten aus mehreren, etwa 2 Fuß breiten und 6 Fuß langen Horden, die auf einem passenden, von allen Seiten geschlossenen Gestelle ruhen) von 36 bis 40 Fuß Länge und 12 Fuß Breite. Unter dieser Fläche wird mittelst eines einfachen Ventilators schwach erwärmte Luft, die man aus einem unterhalb befindlichen geheizten Locale erhält, getrieben. Der Ventilator treibt die Luft so gegen die geneigt liegende Fläche, daß die höher liegenden Theile zunächst davon berührt werden und die hier abgleitende Luft dann die niedriger liegenden Horden erreicht. Man kann den Hopfen 5 bis 6 Zoll hoch auf die Fläche bringen, und auf die Weise leicht wenden, daß man die Horden einzeln abnimmt, mit einer leeren Horde bedeckt und dann zu Zwei schnell

umdreht, so daß der Hopfen nun auf der neuen Horde liegt, die an der Stelle der abgeleerten auf das Gestell gebracht wird.

Der Hopfen trocknet auf dieser Fläche binnen 24 Stunden vollständig, da die höher als 30 Grad R. erwärmte Luft die ganze Schicht durchdringt. Es geht dabei von dem besten Theile des Hopfens, dem Lupulin, nichts verloren, da das Wenden selten nöthig ist und ohne starke Berührung der Dolden geschehen kann.

Die deutsche und die englische Sohllledergerberei.

Zu Sohlleder werden in Deutschland in der Regel nur die schwersten Häute bestimmt. Um die rohen Häute von den Haaren zu befreien, werden sie entweder in Kufen eingesalzen oder auf Haufen gelegt, wo, indem sie sich erwärmen, durch das Eintreten einer leichten faulen Gährung die Befestigung der Haare gelockert wird; nachdem sie enthaart und vom anhängenden Fleisch befreit wurden, kommen sie in eine saure Lohbrühe, die dadurch gewonnen wird, daß man die schon zum Gerben in den Gruben benützte Lohe wiederholt mit Wasser auslaugt. In dieser Lohbrühe, der man entweder Fichtenrinde in Stücke gebrochen oder grob gemahlene Eichenrinde zusetzt, werden die Häute geschwellt und zum Einlegen in die Gruben vorbereitet. In den Gruben wird jede einzelne Haut mit dem erforderlichen Quantum Lohe bestreut und für die Dauer von zwei bis drei Monaten der Einwirkung des Gerbestoffes überlassen; hierauf werden die Häute aus den Gruben genommen und indem man sie mit frischer Lohe bestreut, wieder in dieselben zurückgebracht. Dieses Verfahren wird je nach der Dicke der Häute drei- bis viermal wiederholt, und nachdem die Gerbung vollendet ist, so bringt man die Häute auf die Trocknung, wo ihnen zugleich durch Einbiegung der Füße und des Kopfes die übliche Form gegeben wird. Dieses Verfahren bei der Sohlleder-Fabrication ist so ziemlich in allen deutschen Staaten, sowie in Frankreich und Belgien eingeführt, weicht aber von der in England angenommenen Gerbeweise sehr ab.

In England bedient man sich zu Sohlleder fast ausschließlich nur der aus Amerika kommenden, entweder gesalzenen oder getrockneten rohen Ochsenhäute, von denen Kopf und Seitentheile abgeschnitten und nur das eigentliche Kernstück zu Sohlleder verwendet wird. Um die Häute zu enthaaren, werden sie auf einige Tage in eine schwache Kalkmilch gebracht; von den Haaren frei und gut im Wasser ausgewaschen, kommen sie in eine kräftige Lohbrühe, die man durch Extrahiren von Eichen- und Mimosarinde mittelst frischen Wassers bereitet hat. Anstatt die Häute in Gruben festzusetzen, legt man sie, nachdem sie gehörig angegerbt sind, in möglichst starke Gerbebrühen und fügt überdieß bei jeder einzelnen Haut noch etwas frische Lohe bei. Die Gerbung geht auf diese Weise rascher und zwar in circa 6 Monaten vor sich, während unsere Methode fast dreimal so viel Zeit erfordert; sie ist aber auch mit einem ungleich größeren Lohaufwand verknüpft. Aus der Gerbung kommend, wird dann dem Leder, an welchem der Narben durch Anwendung so starker Gerbebrühen sehr zusammengezogen erscheint, durch Ausrecken, Klopfen und Walzen eine glatte Oberfläche gegeben. Dadurch, daß der englische Gerber sich nur süßer, durch Auslaugen von — nicht schon vorher zum Gerben benützter — Lohe mit frischem Wasser bereiteter Gerbebrühen bedient, erhält er ein festes und doch elastisches Sohlleder. Mit dieser Gerbeweise ziemlich übereinstimmend, verfahren wir bei unserm für leichtere, und besonders für Frauenschuh-Sohlen bestimmten Vache-Leder. Hiezu werden, wie es schon der Name bezeichnet, in der Regel nur Kuhhäute verwendet, die mittelst Kalkwasser enthaart, in Lohbrühen angegerbt, sodann aber fest in Gruben gelegt und darin gar gemacht werden. (Bayer. Kunst- und Gewerbeblatt, 1856, S. 246.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Polytechnisches Journal.

Achtunddreißigster Jahrgang.

Fünftes Heft.

LXXVI.

Verbesserungen an den Trottmühlen und Pochwerken; von J. H. Reinhardt, Ingenieur in Offenbach a. M.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Trottmühlen oder Pochwerke werden gewöhnlich für so einfache Maschinen gehalten, daß daran wenig mehr zu verbessern sey; aber gerade an diesen einfachen Maschinen sind in der letzten Zeit wesentliche Verbesserungen vorgenommen worden, um bei denselben jede Handarbeit entbehrlich zu machen, und diese Maschinen sind nun hinsichtlich der Gleichmäßigkeit und Quantität des von ihnen gelieferten Productes auf eine solche Stufe der Vollkommenheit gelangt, daß sie zu manchen Zwecken Anwendung finden, zu denen sie früher nicht benutzt werden konnten; insbesondere müssen die in vielen Sodafabriken noch gebräuchlichen Brechwalzen entschieden diesen verbesserten Maschinen weichen.

Betrachten wir zuerst:

Die Trottmühle.

Bei der gewöhnlichen Einrichtung einer solchen Laufmühle werden zwei schwere cylindrische, sich um eine horizontale Achse drehende Läufer durch zwei Arme, die sich mit den Steinen heben können (je nach der Größe der aufgeworfenen Stücke), um eine verticale Königswelle herumgedreht; die Läufer, welche, um bloß zu rollen, conisch seyn müßten, wirken einerseits durch ihr Gewicht zermalmend, anderseits dadurch, daß sie cylindrisch sind — weßhalb der der Achse am nächsten liegende Theil der Steine einen verhältnißmäßig größern Weg zurücklegen muß als der von der Achse entfernteste Theil derselben — zerreibend.

Gewöhnlich sind auch drei Streichen angebracht, wovon eine das Zermahlene von innen unter die Steine bringt und eine zweite das zu weit außenliegende Product ebenfalls in die Läuferbahn streicht; haben die Läufer eine Zeitlang das Aufgeworfene fein genug zermahlen, so wird entweder in der Zarge oder dem Bodensteine ein Schieber geöffnet, die beiden ersten Streichen gehoben und eine dritte herabgelassen, welche dann das Product durch die Schieberöffnung nach außen entleert. Ist eine gewisse Feinheit erforderlich, so geschieht das Sortiren durch einen Abräder (Schüttelsieb), Siebcylinder, oder Ventilator (ähnlich wie bei den Schwingmühlen); oft läßt man auch bei den Steinmühlen einen Rechen mitlaufen, der den Zweck hat die zu mahlende Schicht stets gleich dick zu halten.

Sehen wir nun von der ziemlich seltenen Anordnung ab, wo statt eines festen Bodensteines eine eiserne Scheibe auf die Königswelle festgekeilt ist und also diese mit umlaufen muß, während die Achse der zwei Läufer bloß in einem festen Schlitze sich auf und ab bewegen kann, eine offenbar unzweckmäßige Construction, da hier auch das Gewicht des Mahlgutes mit herumgeführt werden muß, — so war es gewiß schon ein Fortschritt zu nennen, die Arme zum Mitnehmen der Steine so einzurichten, daß sich jeder Stein gesondert von dem andern heben könne, wenn ein zu großes Stück aufgeworfen wird; ferner war es eine Verbesserung und nicht bloß eine Veränderung, daß man die Steine in ungleiche Abstände von der Achse setzte und dadurch die Mahlfläche des Mühlbettes vergrößerte, wobei aber der der Achse nähere Stein zur Ausgleichung der Centrifugalkraft schwerer, d. h. breiter gemacht werden muß als der entferntere Läufer.

So befriedigend nun allerdings die Leistungen dieser jetzt gebräuchlichen Anordnung von Trottmühlen im Vergleich mit der anfänglichen Einrichtung sind, so konnte man sich doch nicht verhehlen, daß die Anwendung einer solchen Trotte, wegen der erforderlichen beständigen Anwesenheit eines Arbeiters zum Aufwerfen der Masse, zum Herablassen und Aufhängen der Streichen und zum Entleeren des Bettes, kostspielig und für den Arbeiter, welcher alle diese Operationen während des Ganges der Maschine verrichten muß, selbst gefährlich sey; ferner ist, wo es sich um Erzielung eines Productes von gewisser Feinheit handelt, welchem nicht zu viel ganz Feines oder Gröberes beigemengt seyn darf, diese Anordnung mindestens unsicher, wenn nicht ganz unbrauchbar.

Auf der allgemeinen Pariser Ausstellung war eine Gypsmühle zu sehen, welche die Anregung zu einer neuen, ganz einfachen Einrichtung gab, die im Nachstehenden beschrieben werden soll.

Die Einrichtung der französischen Gypsmühle war ungefähr folgende: Die Königswelle a, Fig. 1, wird durch zwei conische Räder von der Transmission b, Fig. 2, aus getrieben; auf der Königswelle sitzt eine feste Hülse c, welche die Läuferachse d mit herum führt, wodurch sich der Läufer selbst auf dieser Achse d dreht; da in der Hülse c die Läuferachse ein Scharnier hat, so kann sie sich mit dem Steine heben bei ungleicher Größe des aufgeworfenen Mahlgutes; das Mühlbett besteht aus einer eisernen, auf vier Säulen ruhenden Platte. Gegenüber dem Läufer drehte sich frei auf einer an der Hülse c befestigten Achse e das Schöpfrad f, welches das Zermahlene von der Bodenplatte wegnimmt, es bei der Achse entleert und auf das rings um den Königsbaum gespannte conische Sieb g fallen läßt. Zur Bewegung des Schöpfrades war an dem Gebälke h ein fires conisches Rad i angebracht, welches in einen auf der innern Seite des Schöpfrades befindlichen conischen Zahnkranz k eingreift; das conische Sieb läßt alles, was fein genug ist, durchfallen und die zu grobe Masse rollt wieder in die Läuferbahn zurück.

Hier ist keine Streiche erforderlich; die Speisung kann continuirlich durch ein Becherwerk oder eine Zuführschnecke geschehen, und auf dieselbe Weise kann das continuirlich gelieferte Product fortgeschafft werden.

Da jedoch hier nur ein Läufer angewendet war und daher das Gewicht desselben für eine größere Lieferung zu bedeutend werden müßte, außerdem die Anfertigung eines solchen Schöpfrades auch kostspielig ist und das Herabfallen der Masse auf das Sieb bei leichteren Körpern zu viel Staub erregen würde, so veranlaßte ich den Besitzer einer bedeutenden chemischen Fabrik die folgende Anordnung ausführen zu lassen, welche, obgleich überraschend einfach, doch noch ganz neu seyn dürfte.

Zwei Läufer a und b (Fig. 3 und 4), von denen sich jeder in einem Scharniere heben kann, werden durch einen Königsstock c mit herumgeführt. Der Königsstock ist in der Hülse d vierkantig, so daß sich außerdem noch beide Läufer mit der Hülse d frei heben können. Die Steine stehen in ungleichen Abständen vom Mittelpunkte. An dem Königsbaume sind ferner durch zwei aufgekeilte Hülsen zwei Querlatten befestigt, die zwei Streichen f und g mit sich führen; die Streiche f schafft die Füllung von der gußeisernen Bodenplatte auf das rings um den Königsbaum horizontal gespannte Siebblech h, welches mit Löchern versehen ist, die der verlangten Feinheit entsprechen. Das Sieb liegt um den Durchmesser eines solchen Loches tiefer als die Läuferbahn, so daß die Streichen nicht auf dem Sieb, sondern nur auf der Bodenplatte schleifen und ersteres nicht zu sehr abnutzen. Auf den Königsstock ist ein Staffelrädchen i

gekeilt; mittelst Hebelchen und Gegengewicht schlägt ein kleiner hölzerner Klopfer gegen das Siebblech, das fein genug Gemahlene fällt durch und das zu grobe wird durch die zweite Streiche g wieder zurück unter die Steine gebracht und zwar unter den von der Achse am entferntesten. Die Befestigung oder das Aufspannen des Siebes geschieht auf folgende Weise: in die Bodenschale ist ein vertiefter Ring eingedreht, in welchem das zwischen zwei Flacheisenringen befindliche Sieb durch Schräubchen mit versenkten Köpfen befestigt wird. Die Dicke des oberen Ringes ist gleich dem Durchmesser eines Siebloches und der untere Flacheisenring wird dünner gemacht oder entfernt, wenn durch Abnutzung der Läuferbahn die Streiche sich zu sehr dem Siebe nähert.

Soll die Masse zu feinem Pulver vermahlen werden, so liegt das Sieb in der Höhe der Läuferbahn; damit aber die Streichen das Sieb nicht berühren, sind sie etwas ausgeschnitten und mit einem das Sieb bestreichenden Wurzelbesen versehen, der auf dieselbe Art wirkt wie eine Streiche (Fig. 5).

Obgleich die reibende Wirkung der Steine vergrößert wird, wenn man sie der Achse näher rückt und dann das Sieb außen herum legt, wodurch dieses sich vergrößert und die Masse zum Durchfallen mehr Zeit gewinnt, so haben wir es im vorliegenden Falle doch zweckmäßiger gefunden, das Sieb nach innen zu legen.

Wie man sieht, ist hier gar keine Handarbeit erforderlich, die Speisung kann beständig geschehen; die Lieferung ist vollkommen continuirlich und die ganze Masse wird sortirt; die Betriebskraft wird im Verhältniß ein Minimum seyn, da sie die Masse nicht unnütz mehr zerkleinert als gewünscht wird.

(Die Fortsetzung folgt.)

LXXVII.

Hochdruck-Dampfkessel, von den Ingenieuren Holcroft und Hoyle zu Manchester.

Aus Armengaud's Génie industriel, Sept. 1856, S. 118.

Mit Abbildungen auf Tab. V

Die zunehmende Benutzung der Hochdruckdämpfe macht die Construction eines Kessels wünschenswerth, welcher ohne höhere Kosten eine

sehr große Widerstandsfähigkeit besitzt, dabei die Vortheile der verschiedenen üblichen Kesselsysteme vereinigt und die Nachtheile derselben vermeidet. Diesen Zweck haben die Constructeure des hier zu beschreibenden dreifachen Kessels zu erreichen gesucht.

Fig. 11 ist ein senkrechter Querdurchschnitt von dem Kessel und seinem Ofen.

Fig. 12 ist ein Längendurchschnitt durch den Herd.

Der Kessel besteht aus drei besonderen Dampfentwicklern A, B und C, welche im Dreieck angeordnet sind und an jedem Ende durch ein Mauerwerk von Ziegelsteinen D und E, ferner von den zwei Längenmauern F, zu beiden Seiten des Aschenraums, getragen werden. Die Kesselkörper stehen mit einander durch die Röhren H in Verbindung, welche unter dem Aschenkasten durchgehen und mit deren niedrigstem Punkt die (mit Hahn J versehene) Speiseröhre J verbunden ist. Man entleert die Kessel auch durch diese Röhre, zu welchem Zweck an ihrem Vordertheil ein Hahn angebracht ist.

Die beiden unteren Kessel B und C sind mit Kuppeln K zum Auffangen des Dampfes versehen, welche mit dem mittlern Kessel A durch die weiten horizontalen Röhren L in Verbindung stehen.

Auf diese Weise wird das Wasser in den drei Kesseln auf gleichem Stande erhalten, und da der mittlere Kessel A stets eine geringere Wassermenge enthält als die beiden anderen, so dient er als großer Behälter für den Dampf, welcher durch die Röhre N ausströmt, die mit einem Sicherheitsventil n versehen ist. Der Kessel A ist mit einem Manometer versehen und die drei Generatoren haben jeder seinen Wasserstandszeiger.

Der Herd G liegt direct unter dem mittlern Kessel A, und zwischen den Seitenkesseln B und C, welche vorn bis zu den Roststäben Q hinabreichen. Auf diese Weise wirkt das Feuer unmittelbar auf den Kessel ein, dessen gesammte, dem Feuer ausgesetzte Oberfläche aus einer einzigen Blechplatte besteht; es können daher die Nachtheile nicht entstehen, welche so oft die der directen Einwirkung des Feuers ausgesetzten Nietstellen und ungleichen Platten veranlassen.

Die Flammen und die heißen Gase strömen bis zur Decke des Feuerkastens, wo sie sich in zwei Ströme theilen, welche durch die Canäle R, hinter den beiden Seitenkesseln B und C, ziehen. Durch die Seitenkessel gehen die Röhren S, durch welche die Flamme und die heißen Gase strömen, um sich in die Rauchkasten, am vordern Ende der Kessel, zu begeben, von wo sie durch Canäle hinabgehen, um zu einem einzigen untern Canal

zu gelangen, der zur Esse führt. Die Rauchkasten sind mit Thüren versehen, damit die Röhren S gereinigt werden können. Durch diese Thüren gelangt man auch zu Mannlöchern in den vordern Röhrenplatten, um das Innere des Kessels reinigen zu können. Zum Reinigen der Canäle R sind ebenfalls Thüren angebracht.

Die nachtheilige Einwirkung des Kesselsteins auf den Boden des mittlern Kessels, welcher dem Herdfeuer unmittelbar ausgesetzt ist, wird mittelst einer Platte Y verhindert, welche diese Niederschläge aufnimmt. Dieselbe ist ein falscher Boden von dünnem Blech, dessen Form derjenigen des eigentlichen Kesselbodens entspricht und welcher 7 bis 8 Centimeter ($2^3/_4$ bis 3 Zoll) von dem letztern entfernt ist, während seine Ränder nur 12 bis 13 Cent. unter dem Wasserstande liegen. Das Sieden des Wassers auf dem Boden des Kessels selbst verhindert die Kesselsteinbildung, während das Wasser im Innern der Platte Y ruhig ist und daher den Absatz erleichtert. Eine auf den Figuren nicht dargestellte Auslaßröhre steht mit dem concaven Theil dieser Platte in Verbindung und dient zum Beseitigen des Kesselsteins.

Die Erfinder nehmen als Vortheile ihres Kessels in Anspruch: eine weit größere Festigkeit wegen des verminderten Durchmessers; Raumersparung; eine weit größere Entfernung der Röhren als bei den meisten gebräuchlichen Kesseln, weßhalb sich deren Zwischenräume nicht verstopfen können; endlich die Weglassung der innern Feuercanäle, wodurch eine Ursache von Unfällen wegfällt.

LXXVIII.

Ueber Beaufumet's Rauchverzehrungs-Apparat, sowie verwandte Gegenstände; von Hrn. Prof. Dr. Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1856, S. 150.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Während meines Aufenthaltes in Paris war es nur wenigen Bevorzugten vergönnt in das Geheimniß der vorbemerkten Rauchverbrennung einzudringen, ja die meisten Besucher der Ausstellung, namentlich alle mir bekannten Fachmänner, hatten nicht einmal gehört, daß an den Dampfkesseln im Innere des Ausstellungsgebäudes, welche Triebkraft für die arbeitenden Dampfmaschinen zu erzeugen hatten, Vorrichtungen oder besondere

Mittel vorhanden waren, um einem allbekannten Uebel abzuhelfen. In der That suchte man, einmal aufmerksam gemacht, bei einem kleinen Complexe der bemerkten Dampfkessel vergeblich nach hohen Schornsteinen, man sah nur solche, welche kaum über die Dachfirsten hinausragten und aus deren Mündungen dennoch nicht mehr und nicht schwärzerer Rauch hervortrat, als bei gewöhnlichen, guten Herdfeuerungen bürgerlicher Haushaltungen der Fall ist, trotzdem daß das Feuermaterial der Dampfkessel nicht die allerbeste Steinkohlensorte war.

Ich verdanke die Aufmerksamkeit auf den mindestens nicht uninteressanten Gegenstand Hrn. Dr. Hamm aus Leipzig und den Eintritt in die fraglichen Kesselräume den Bemühungen eines meiner ehemaligen Schüler, Hrn. Ingenieur Harbly zu Paris.

Worin aber die Auflösung der Aufgabe besteht, wird aus der Skizze Fig. 13 zu entnehmen seyn, deren völlige Richtigkeit ich jedoch nicht zu verbürgen wage, da mir nur eine einmalige Besichtigung in etwas dunklem Raume möglich wurde und überdieß für die Ferne wenig taugliche Augen zu Mißverständnissen Veranlassung geben konnten, auch mir anderwärts mitgetheilte Skizzen weitere Aufklärungen nicht zu verschaffen vermochten.

Wie man sofort erkennt, besteht die ganze Zusammenstellung aus Hauptkesseln A, B und aus Nebenkesseln Z, Z, deren Dampf- und Wasserräume sämmtlich beziehungsweise mit einander durch Röhren in Verbindung gebracht sind.

Die Hauptkessel sind nach Art der Locomotivkessel construirt, nur daß die Röhren, durch welche Flamme, Rauch und Verbrennungsproducte ziehen, viel weiter sind und sämmtlich endlich in ein noch weiteres Rohr r münden, das nach einem Sammelgefäße U führt, welchem durch ein anderes Rohr G eine derartige Menge frischer Luft zugebracht wird, daß deren Sauerstoffgehalt gerade hinreicht, um die Verbrennung der bis zum Glühen erhitzten Theile des Rauches zu bewirken. Durch diese Verbrennung wird aber auch noch genügende Wärme zur Heizung der Nebenkessel Z frei, von welchen aus nur ein durchsichtiger, fast ungefärbter Rauch entweicht.

Begreiflicher Weise erfordert die gehörige Wirksamkeit der Anordnung ein gleichförmiges und besonders stetes Aufschütten der zerkleinten Kohlen (was in der Skizze nur angedeutet ist), so wie eine dem Aufschüttungsquantum der Kohlen genau angepaßte, namentlich nicht zu große Menge frischer Luft für den Verbrennungsrecipienten U, um die Abkühlung der brennbaren Gase zu vermeiden.

Das zur Luftzuführung vorhandene Flügelgebläse F erhielt seine Bewegung durch eine Riemenscheibe R, welche von einer besonderen kleinen (transportabeln) Dampfmaschine in Umdrehung gesetzt wurde. Ein Rohr D führte der Dampfmaschine Dampf und ein anderes Rohr S den Kesseln Speisewasser zu. Die mechanischen Aufschütter N mit den gezahnten Cylindern E zum Zerkleinen der Steinkohlen lassen jede anderweitige Anordnung zu, so wie ferner ein Drehrost vortheilhaft seyn könnte — Alles bekannte Dinge, auf welche hier nicht weiter eingegangen zu werden braucht.

Ist das Factum der mit dieser Anordnung erzielten vollständigen Rauchverbrennung auch ganz richtig, so wird doch die Frage nach dem ökonomischen Vortheile derselben höchst wahrscheinlich mit Nein zu beantworten seyn. Die ganze Zusammenstellung dürfte überhaupt mehr als ein Experiment zu betrachten seyn, durch welches die Möglichkeit der Lösung einer Aufgabe unter Anwendung außerordentlicher Mittel dargethan ist.

Nach meinem besten Wissen muß der Anordnung das Prädicat neu ertheilt werden, wenigstens habe ich in Ausführung nirgends Derartiges bemerkt, trotz meiner vielfachen technischen Reisen im Auslande und innerhalb Deutschlands, und trotz der durch meine amtliche Stellung mir zur Pflicht gemachten Forschungen im Gebiete der technischen Literatur.

Auf letzterem Felde sind mir bloß zwei Zusammenstellungen bekannt, die in einigen Beziehungen mit dem Vorbeschriebenen Aehnlichkeit haben.

Erstens John Hick's (in Bolton bei Manchester) Doppelkessel, aus zwei in der Längenrichtung hinter einander stehenden Kesseln gebildet, die durch eine zwischen beiden liegende sogenannte Gaskammer verbunden sind, wovon der vordere Kessel ein sogenannter Cornwall-Kessel, der hintere aber ein Locomotivkessel ohne Feuerkasten ist. Abbildung und Beschreibung dieser Kessel finden sich im Practical Mechanic's Journal Vol. IV. (1851—1852) pag. 276.

Zweitens die von Boulton, Watt und Comp. bereits 1843 in der Londoner Börse aufgestellten Kessel mit verbessertem Drehroste nach Brunton.

Auch hier finden sich zwei Kessel, wovon der eine kleinere (chaudière supplémentaire) unmittelbar den Feuerrost umschließt, der zweite größere (chaudière principale), ein gewöhnlicher Watt'scher Kofferkessel, ebenfalls von der Flamme und den Verbrennungsproducten geheizt wird, welche vom Roste des ersten abziehen.

Abbildungen und Beschreibungen hiervon befinden sich in Bataille's Traité des machines à vapeur. 1re Section pag. 123 et 124. Paris 1847—49, so wie in Bourne's Treatise on steam engine.

Obwohl es nicht meine Absicht seyn kann, über alle Mittel, welche bis heute zur Rauchverbrennung bei Dampfkesselfeuerungen in Anwendung gebracht worden sind, ausführlich zu berichten, da das betreffende literarische Material bereits zu einer Größe angewachsen ist, wie kaum in einem andern Zweige der rationellen gewerblichen Technik, so dürfte es doch nicht unangemessen seyn überhaupt zu bemerken, daß alle wirklich in Anwendung gebrachten Rauchverbrennungsmethoden hauptsächlich zweierlei Art sind, nämlich erstens solche, wobei die sogenannten mechanischen, selbstthätigen Aufschütter mit festen oder beweglichen (drehenden oder fortschreitenden) Rosten die Hauptrolle spielen; oder zweitens solche, wobei eine besondere Zuführung frischer atmosphärischer Luft (außer der durch den Rost eindringenden) an oder nahe der Feuerbrücke [47], oder auch durch die Feuerthür über dem Rost [48] stattfindet.

Von den Mitteln ersterer Gattung verdienen höchstens zwei Systeme Hervorhebung, nämlich die bereits erwähnten Drehroste nach Brunton und die Stanley'(Collier)schen Schleudern, wobei kleine vor der Feuerthür aufgestellte Rädchen mit Flügeln, um senkrechte Achsen drehbar, Kohlen durch die Feuerthür nach dem Roste jagen, während die Kohlen selbst vorher durch darüber angebrachte Riffelwalzen entsprechend zerkleinert wurden.

Ich habe noch im Jahre 1851 diese Stanley'schen Apparate [49] von allen ähnlichen in England am meisten in Anwendung gesehen und nur Lob, aber keinen Tadel über dieselben aussprechen hören. Ihr Hauptvorzug dürfte darin bestehen, daß man sie ohne Weiteres außerhalb vor jedem Dampfkessel aufstellen kann und sie überdieß ohne besondere Schwierigkeiten transportabel sind.

---

[47] Nachbemerkte Quellen enthalten eine wohl vollständige Literatur über Kohlenaufschütter und Rauchverbrennungs-Einrichtungen bei Dampfkesselfeuerungen.
Alban: Die Hochdruckdampfmaschine. Rostock und Schwerin 1843. S. 282.
Schubarth: Repertorium der technischen Literatur. Artikel: Heizungs-Anlagen. Berlin 1856. S. 417.
Rößler: Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen. Nr 51 und 52. Jahrg. 1854 und Nr. 43 Jahrg. 1855.
(Dumery: über rauchverzehrende Oefen im Allgemeinen und seinen rauchlosen Heizapparat für Dampfkessel ꝛc., im polytechn. Journal 1856, Bd. CXL S. 241 und 465. Die Red.)

[48] Seydell: Ueber Prideaux's Ventil-Feuerthüren, in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1855, S. 114.
Auch im polytechn. Journal Bd. CXXXVII S. 403.

[49] Stanley's erstes Patent datirt sich vom 1. August 1829 (polyt Journal Bd. XXXIV S. 352). Später taucht derselbe Apparat mit vielem Pompe in Frankreich unter dem Namen des Collier'schen auf (Annales des Mines. Tome XI. 3ème Série, 1837, p 341. Pl. VI.).
Wieder wird er von Dean in London neu geboren (London Journal 1847 und daraus im polytechn. Centralblatte 1847, S. 1508.)

Immerhin bleiben aber alle diese Automate (vielleicht mit Ausnahme von Prideaur's Ventil-Feuerthüren) complicirte und theure Apparate, wozu der Continental-Geldbeutel selten ausreicht, die durch tüchtige Heizer größtentheils ersetzt werden können.

Die zweite oder directe Methode der Rauchverbrennung leidet hauptsächlich an dem Uebel, daß es nicht leicht ist die richtige Menge von frischer Luft, außer der durch den Rost gehenden, einzuführen und dieser nachher die erforderliche Temperatur zu ertheilen. Auch hiervon gibt es ein wahres Heer von Anordnungen, ohne daß bis jetzt eine derselben ganz allgemein befriedigt hätte. Auf die oben citirten Quellen verweisend, mögen hier nur zwei der neuesten Einrichtungen angeführt werden, wovon die erste Eigenthum des Dr. Gall in Trier ist, die zweite von einem Engländer Gardner in London herrührt.

Gall's Schrift „Beschreibung meiner rauchverzehrenden Dampfkesselöfen," Trier 1855, und die darin empfohlenen Feuerungsanlagen machen neuerdings in deutschen Zeitschriften viel von sich reden. [50]

Die Hauptsache besteht hierbei darin, die Feuerung des Dampfkessels in den Kellerraum bis zu 8 Fuß Entfernung unter dem Boden des Kessels zu legen, mehrere Roste im Kreise aufzustellen und zwischen Rost und Kessel eine senkrechte Röhre aus feuerfesten Ziegeln (einen Feuerschlot) einzubauen, in welche die Producte der Verbrennung vom Roste aus strömen, so wie überdieß von außerhalb, seitwärts und unten eingebrachte frische Luft.

Trotz aller Anpreisungen dieser Anordnung wird sie aber so wenig allgemein befriedigen wie ihre Vorgänger.

Dasselbe Urtheil ist über Gardner's Einrichtung zu fällen, so viel diese augenblicklich, namentlich in London, Aufsehen zu erregen scheint.

Fig. 14 zeigt in Skizze die Gardner'sche Feueranlage (Patent Smokeless Furnace). [51]

Ganz besondern Werth wird hierbei auf die metallenen Ablenkungsplatten (deflecting plates) F und N gelegt, deren Wirkungsweise nicht zu läugnen seyn wird, obwohl nicht recht erklärlich ist, aus welchem Metalle namentlich die hintere Platte N zu nehmen seyn wird, um sie vor einer immer wiederholten Verbrennung sicher zu stellen. Ein ganzes System von Metallplatten M soll der durch K und L von außen zugeführten frischen atmosphärischen Luft die erforderliche Temperatur ertheilen.

---

[50] Man s. Habich's Bericht über Gall's Ofenconstruction, im polytechn. Journal Bd. CXLI S. 1. Die Redact.

[51] Mechanic's Magazine. Vol. 63. Sept. 1855. pag. 289.

Die sonst eingeschriebenen Buchstaben der Skizze dienen nur zum Hervorheben der betreffenden Theile und werden letztere keiner besonderen Erklärung bedürfen. [52]

Es sind bereits fast drei Jahre verflossen, seit ich in unseren Mittheilungen 1853, Seite 303 Fairbairn's Röhrenkessel mit theilweiser Rauchverbrennung besprach (polytechn. Journal Bd. CXXXI S. 242) und die Neugierde der Leser auf alle die Mittel und Apparate richtete, welche die englische Verordnung vom 1. August 1854 ab hervorrufen würde, da durch diese allen Schornsteinen Londons, einschließlich aller zwischen Richmond-Brücke und London-Brücke fahrenden Dampfschiffe, das Rauchen untersagt war!

Seit dieser Zeit ist jenes Gesetz wirklich ins Leben getreten, ohne daß man ein durchaus wirksames Mittel oder eine völlig zufriedenstellende Anordnung gefunden hat, wodurch das Uebel des Rauchverbreitens von Dampfkesselschornsteinen gänzlich beseitigt wird.

In London hilft man sich einfach mit dem Brennmateriale, d. h. man brennt nur Kohkes und Anthracit (Kohlenblende), zankt und ärgert sich über den hohen Preis dieser aufgezwungenen Brennstoffe und klagt wohl auch über Mangel an Genie und Erfindungsgabe der betheiligten Ingenieure!

Bei allen mir bekannten größeren, besonders neueren Fabrikanlagen des Königreichs Hannover haben sich die bereits erwähnten Fairbairn-Kessel mit zwei getrennten Feuerungen, als Mittel einer theilweisen Rauchverbrennung, ganz vortrefflich bewährt. [53] Stellt man bei derartigen Kesseln einen tüchtigen, aufmerksamen und sorgfältigen Heizer an und fesselt dessen Interesse durch Gewährung von Procenten, als Antheil bei etwaigen Kohlenersparnissen, so dürften weitere Anordnungen zur Rauchverbrennung fast überflüssig werden.

---

[52] Neuerdings werden auch Treppenroste zur Beförderung einer rauchfreien Verbrennung empfohlen. Man sehe deßhalb Scholl's Führer des Maschinisten, 4. Auflage S. 56 und S. 75. Ferner polytechn. Journal 1856, Bd. CXL S. 402 und Bd. CXLII S. 154.

[53] Derartige Kessel liefert gegenwärtig ganz ausgezeichnet, als wahre Muster von Nietarbeit, der Fabrikant Pied-Boeuf in Aachen und zwar zu den fast unglaublich billigen Preisen von 9 Rthlr. per Centner franco Aachen.

LXXIX.

Noch ein Beitrag zur Rauchverbrennungsfrage bei Dampfkesselfeuerungen; von Hrn. Prof. Dr. Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1856, S. 316.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Ich habe in meinem frühern (vorstehenden) Aufsatz ein Urtheil so ziemlich über alle Apparate und Mittel ausgesprochen, welche zum Zwecke der Rauchverbrennung bei Dampfkesselfeuerung ersonnen, empfohlen, ausgeführt und beziehungsweise wieder beseitigt worden sind, so daß nur Weniges hier zu sagen übrig bleiben würde, hätte ich nicht Gelegenheit gehabt, seit dieser Zeit einige Erfahrungen zu sammeln, deren Mittheilung den betreffenden Industriellen nicht ohne Nutzen seyn dürfte.

Zuerst habe ich über mehrere der sogenannten Stichflammenfeuerungen, wobei zugleich von außen, hinter der Feuerbrücke oder gar in der ganzen Längenrichtung unter dem Kessel frische atmosphärische Luft eingeführt wird, nur Ungünstiges zu berichten.

Im günstigsten Falle, wo man nämlich das rechte Quantum Luft von entsprechender Temperatur zur weiteren, vollständigeren Verbrennung zuführte, wurden die Kessel derartig angegriffen oder geradezu verbrannt, daß der Reparaturen kein Ende und das äußerste Resultat das gänzliche Entfernen des Kessels war. Eine Erfahrung letzterer Art hat, unter andern, vor kurzem auch eine bedeutende Zuckerfabrik in Braunschweig machen müssen, der von M . . aus ein Dampfkessel mit Rauchverbrennungsvorrichtung, unter vielen Anpreisungen und Versprechungen aufgedrungen worden war.

Gibt es nun auch kein Rauchverbrennungsmittel in vollem Sinne des Wortes, so doch außer dem sorgsamen und vorsichtigen Heizen noch empfehlenswerthe Aushülfen zur theilweisen Beseitigung des Uebels.

Es sind dieß die bereits im Jahrgang 1853 der Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins (polytechn. Journal Bd. CXXXI S. 242) und abermals in meinem früheren (vorstehenden) Aufsatze über Rauchverzehrungs-Apparate empfohlenen Fairbairn'schen Kessel mit zwei innerhalb der Hauptkessel liegenden getrennten Feuerungen. Indeß sind diese bei Kesseln von weniger als $5\frac{1}{2}$ Fuß engl. Durchmesser fast nicht mehr zu gebrauchen, da sonst den Feuerröhren ungünstige Dimensionen und insbesondere zu geringe Abstände der betreffenden Wandstellen bei den

Feuerröhren unter sich, oder in Bezug auf den Hauptkessel, gegeben werden müßten.

Für derartige Fälle sind die getrennten Roste außerhalb des Hauptkessels die empfehlenswerthesten, wie sie bereits vor Jahren von Schöttler sen. in Magdeburg und später in verbesserten und veränderten Auflagen vom Fabrikbesitzer Stephan in Berlin in Anwendung gebracht worden sind. [54] Da ich gerade diesen Kessel in meinen früheren betreffenden Aufsätzen nicht erwähnt habe und mir besonders bekannt wurde, daß die gräflich Stollberg'schen Fabriken in Magdeburg und Ilsenburg derartige Kessel, höchst vortheilhaft angeordnet, mit entschiedenem Erfolge für viele Etablissements ausgeführt und in Betrieb gesetzt haben, so entschloß ich mich zu gegenwärtigem Nachtrage, dem ich die Abbildungen Fig. 15 bis 20 beizufügen in den Stand gesetzt wurde.

Gleiche Theile sind überall mit gleichen Buchstaben bezeichnet.

Fig. 15 und 17 lassen zunächst am besten die getrennten Roste a, a erkennen, wobei aufmerksam gemacht zu werden verdient, daß auch zwei völlig von einander unabhängige Feuerthüren vorhanden sind.

Die völlige Trennung beider Roste bewirkt eine Wand b aus feuerfesten Steinen, welche von einem gußeisernen Rahmenwerke c getragen wird. Die höchst zweckmäßige Anordnung dieses Rahmenwerkes erhellt besonders aus Fig. 19, wobei die mittleren Tragbalken der Roststäbe mit d bezeichnet sind. k ist ein anderweitiges gußeisernes Gerippe, auf welchem die aus Charmottesteinen gemauerte Feuerbrücke m ruht, wodurch auch gleichzeitig den hinteren Enden der Roststäbe eine gehörige Stützung bereitet wird.

Wie die Armatur am vorderen Ende des Kessels, insbesondere die starke gußeiserne Brücke n gebildet ist, erhellt ebenso aus Fig. 18 und 19 wie die Anordnung der Feuerthüren t.

Beim Betriebe des Kessels ziehen die Verbrennungsproducte von den Rosten aus hinterwärts, treffen dabei im Raume l zusammen, stoßen sich an den sogenannten Prellpfeilern p, womit ein noch besseres Durchkreuzen derselben erzeugt wird, gehen ferner unter dem Kesselboden hin und gelangen in das Feuerrohr r, von wo aus sie, bei u sich in zwei Ströme theilend, an beiden Langseiten des Kessels hin nach dem Schornstein v strömen.

---

[54] Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, Jahrgang 1854; polytechn. Journal Bd. CXXXIV S. 326.

LXXX.

Verbesserter Pendelhebel zur Weichenstellung auf Eisenbahnen, von Hrn. Perret zu Bordeaux.

Aus Armengaud's Génie industriel, Oct. 1856, S. 201.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Bekanntlich werden sehr viele Eisenbahnunfälle durch eine falsche Weichenstellung veranlaßt, welche entweder eine Folge der Unaufmerksamkeit der Weichensteller oder der schlechten Einrichtung der dazu benutzten Apparate ist.

Hr. Perret hat auf eine ebenso glückliche als einfache Weise das Hebelsystem, welches bis jetzt bei diesem wichtigen Theil des Eisenbahnbetriebes benutzt wurde, zu verbessern gesucht.

Der Zweck des Pendelhebels ist, die Hauptgeleise einer Bahn stets offen zu erhalten.

Bisher hat man diesen Zweck nur dadurch erreicht, daß man den Hebel des Gegengewichts auf den Handhebel fest nietet, dieses Verfahren hat jedoch zwei große Nachtheile. Der erste besteht darin, daß es für den Weichensteller schwierig ist, das Zweiggeleise zu öffnen und während des Durchganges des Zuges offen zu erhalten; er muß mit der einen Hand den Griff seines Handhebels und mit der andern denjenigen des Gegengewichts fassen und alle seine Kraft anwenden, um sie gehoben zu erhalten; nun kann ihm aber die Kraft fehlen, während der Zug in das Zweiggeleise fährt, und die Zungen können sich somit wieder schließen, so daß der übrige Theil des Zuges in das Hauptgeleise übergeht; ferner daß der Weichensteller, da seine beiden Hände beschäftigt sind, mit denselben kein Signal zum Aufhalten oder Verzögern des Zuges geben kann. Der zweite Nachtheil ist, daß die Weichensteller zur Verminderung ihrer Anstrengung oft das Gegengewicht losschrauben und es dem Handhebel nähern, die Wirkung des Gegengewichtes wird dadurch fast ganz aufgehoben; man ist daher genöthigt das Gegengewicht an seinem Hebel festzunieten.

Der Pendelhebel scheint die Frage gelöst zu haben. Er ist in Fig. 21 von der Seite und in Fig. 22 von dem einen Ende dargestellt. Diese Vorrichtung besteht aus einem Pendel A, an dessen Ende das Gegengewicht B sitzt; jener hängt frei an dem Nagel c, in der Nähe des Griffes von dem Handhebel C.

Da das Gewicht dieses Pendels mit einem Hebelarm B, D, Fig. 21, wirkt, so erhält es den Weichen- oder Handhebel stets in der Stellung C, D, E, d. h. es öffnet das Hauptgeleise.

Wenn der Weichensteller das Zweiggeleise öffnen will, so ergreift er den Griff seines Hebels mit einer Hand, stößt mit dem Fuß das Gegengewicht vorwärts und verkürzt auf diese Weise den Hebelarm des Gegengewichts um die ganze Länge B, F, wie die Punktirung, Fig. 21, anzeigt; er kann dann sehr leicht den Hebel vorstoßen und das Hauptgeleise absperren, so wie auch die Weiche in dieser Stellung während des Durchganges eines Zuges erhalten, ohne bei dieser Arbeit mehr als eine Hand zu gebrauchen.

LXXXI.

Ueber die Verwendung der Steinkohlen statt der Kohks zur Heizung der Locomotiven. [55]

I. Boardman's Locomotive für Steinkohlenfeuerung.

Auf der Providence-Worcester Eisenbahn in Nordamerika ist eine neue Art von Locomotiven für Steinkohlenheizung mit eigenthümlich construirtem Kessel nach Boardman's Erfindung in Anwendung, von welchem amerikanische Blätter folgende Beschreibung geben. Die Feuerbüchse ist die gewöhnliche, der eigentliche Kessel aber hat gerade Seiten und einen flachen Boden und durch denselben erstreckt sich von der Feuerbüchse bis an das vordere Ende ein halbrunder Feuercanal von der Form ⊃, dessen untere flache Seite die Rohrwand bildet. Die Heizröhren gehen nämlich von diesem Feuercanal vertical abwärts und sind wie bei den gewöhnlichen Kesseln von Wasser umgeben. Die untere Röhrenwand bildet den Boden des Kessels, wie beim gewöhnlichen Kessel die vordere Röhrenwand den Kessel schließt. Es ist aber eine Aschenkammer (Rauchkammer) unter der Bodenröhrenwand, die sich nach vorn und aufwärts am Ende des Kessels bis an den geraden offenen Kamin erstreckt.

Der große halbrunde Feuercanal bildet eine Verbrennungskammer für die hier sich von den Steinkohlen sammelnden Gase, Funken ꝛc. und bietet

---

[55] Man vergl. die Mittheilungen über diesen Gegenstand im polytechn. Journal. 1856, Bd. CXL. S. 402. A. d. Red.

zugleich eine große Feuerberührungsfläche. Zugleich wirkt dieselbe ausgleichend auf den Luftzug, welcher seine stoßweise Wirkung verliert. Die Siederöhren sind der unmittelbaren Wirkung des Feuers entzogen und der Zerstörung weniger ausgesetzt.

Die mit solchem Kessel von Mason und Comp. in Taunton für die Providence-Bahn gebaute Maschine „Slater" hat folgende Dimensionen: Außenliegende Cylinder von 14 Zoll Durchmesser mit 22 Zoll Kolbenhub; Triebräder 5 Fuß Durchmesser. Der Kessel enthält 340 Siederöhren von $2^1/_8$ Zoll äußerem Durchmesser, ist 60 Zoll tief und 35 Zoll breit. Die Excentrics sind außerhalb der Räder angebracht, weil der Kessel den ganzen Raum zwischen den Rahmen ausfüllt. Die Oeffnung des Blasrohrs ist $3^1/_2$ bis 4 Zoll weit. Das etwas größere Gewicht des Kessels wird durch den Vortheil seiner tiefen Lage ausgeglichen.

In dieser Maschine bildet die Steinkohle keine Schlacken; sie macht überflüssig Dampf von 120 Pfd. Druck auf den Quadratzoll; aus dem Schornstein sieht man weder Funken noch Rauch entweichen und die Maschine hält sich reinlicher als selbst bei Holzfeuerung. Der Kohlenverbrauch ist gering; 8 bis 9 Pfd. Wasser werden mit 1 Pfd. Kohle verdampft. Bei einer Fahrt mit einem Personenzug von Providence nach Worcester und zurück, 90 engl. Meilen, war der Verbrauch 2300 Pfd. Kohlen (25^1_2 Pfd. pro engl., 118 engl. Pfd. pro geogr. Meile). Der Zug bestand aus 4 achträderigen Wagen, die Zahl der Aufenthalte war 36 und in Worcester dauerte der Aufenthalt $1^3/_4$ Stunden; die größte Steigung der Bahn ist 1 : 118. Mit einem Güterzug verbraucht dieselbe Maschine für die Fahrt hin und zurück, wobei sie von Morgens 4 bis Nachmittags 2 Uhr in Dampf ist, 2 Tonnen Steinkohlen, also circa 200 Zollpfund pro geogr. Meile. (Eisenbahn-Zeitung, 1857, Nr. 4.)

II. Borsig'sche Tender-Locomotive für Steinkohlenfeuerung auf der Saarbrücker Eisenbahn.

In der Versammlung des Vereins der Civilingenieure in Paris am 7. November v. J. theilte H. Gaudry Zeichnung und Beschreibung einer von Borsig für die Saarbrücker Bahn bestimmten Gütermaschine mit. Dieselbe sollte laut Programm nach dem System der Tendermaschinen construirt seyn und auf einer Steigung von 1 : 200 mit 65 Wagen à 10 Tonnen 3 bis 4 Meilen in der Stunde zurücklegen. Die Maschine hat 3 Paar Räder, sämmtlich gekuppelt, und außenliegende Cylinder. Sie ist für Steinkohlenfeuerung bestimmt und hat einen Treppenrost nach Marsilly und Chobrzinsky. Eine Dampfpumpe dient zur Speisung

und zwischen den zwei hinteren Rädern ist eine Dampfbremse nach Laignel's System angebracht. Die hauptsächlichsten Dimensionen der Maschine sind:

Durchmesser der Cylinder	0,450 Meter	=	1,5 engl. Fuß
Kolbenhub	0,675 „	=	2,25 „
Durchmesser der Triebräder	1,260 „	=	4,20 „
Zahl der Siederöhren 209			
Innerer Durchmesser derselben . . .	0,045 „	=	0,15 „
Länge derselben	4,200 „	=	14,00 „
Durchmesser des Kessels	1,300 „	=	4,33 „
Länge der Feuerbüchse	1,390 „	=	4,63 „
Breite „ „	0,942 „	=	3,14 „
Höhe über dem Rost	1,540 „	=	5,13 „
Heizfläche der Feuerbüchse	6,700 □M.	=	62,3 □Fuß
„ „ Röhren	123,940 „	=	1152,7 „
Gesammtheizfläche	130,640 „	=	1215,0 „
Achsenstand	3,426 Meter	=	11 42 Fuß
Gewicht der Maschine im arbeitenden Stande	44,3 Tonnen		
und zwar			
auf den vorderen Triebrädern . . .	13,00 „		
„ „ mittleren „ . . .	15,75 „		
„ „ hinteren „ . . .	15,55 „		

Der Preis der Maschine ist 72,000 Fr. oder beiläufig $2^1/_4$ Fr. pro Kilogr.

(A. a. O.)

III. Ergebnisse der Steinkohlenfeuerung in Locomotiven auf der sächsisch-bayerischen Staats-Eisenbahn; mitgetheilt von Franz Novotny. [56]

Nachdem man die Beschaffenheit der verschiedenen Zwickauer Kohlensorten in Folge vielfacher Verwendung hinreichend hatte kennen lernen, wobei sich vorzugsweise eine magere sehr weiche Kohlensorte für manche Feuerungen als ganz vorzüglich herausstellte, wurden damit im J. 1850 die ersten Versuche zur Locomotivbeheizung gemacht.

Die früher anderweitig gemachten Erfahrungen wiederholten sich nun auch bei der Locomotivheizung. Denn obgleich die bituminöse Kohle (Pechkohle) ebenfalls recht gute Resultate gab, so entschied doch ihr höherer Preis und größerer Schwefelgehalt, ihre bedeutendere Rauchentwickelung und Schlackenbildung gegen sie und zu Gunsten der weniger Rauch entwickelnden mageren Kohle.

---

[56] Aus der Deutschen Gewerbezeitung, 1857, Heft 1 S. 43

Trotz diesem nach einiger Uebung erreichten, in jeder Beziehung überraschend günstigen Ergebnisse — denn die Dampfentwickelung war eine sehr gleichmäßige, die Verbrennung eine verhältnißmäßig gute — konnte man jedoch noch nicht zur regelmäßigen Verwendung jenes Feuerungsmaterials übergehen, da die Bauart der Rauchkammern und der Dampfausgangsröhren insbesondere dieß nicht zuließ. Es wurde daher bei der Neubeschaffung von Locomotiven sowohl auf die Vergrößerung der Rostflächen als auch auf eine entsprechende Bauart der Rauchkammern, günstige Lage der Dampfausgangsröhren mit Regulatoren Rücksicht genommen, und so gelang es, im Jahre 1854 zur Anwendung der Steinkohlen als Heizmaterial im Großen überzugehen, während in den zwischenliegenden Jahren nur dann und wann Versuche damit gemacht worden waren.

Die Neuanordnung der erwähnten Theile geschah wie folgt. Die Roste blieben waagerecht, wie bei der Kohksfeuerung, nur wurden die Stäbe enger gelegt, so daß ihre Zwischenräume von $^1/_2$ bis $^5/_8$ Zoll betrugen, wodurch, da Verwendung sogenannter „klarer Kohlen" unterblieb, das Durchdenrostfallen unverbrannter Kohlenstücke fast gänzlich vermieden wurde. Die Rauchkammern wurden, um das anfänglich sehr starke Auswerfen von Funken zu verhindern, dort wo sie nahezu den größten Querschnitt haben, gleich über der zu höchst befindlichen Siederohrreihe mit einem Drahtgitter aus $^1/_8$zölligen Eisendrahtstäben — $^1/_8$ Zoll Zwischenraum — versehen, das in der Längenrichtung der Maschine liegt. Dadurch beseitigte sich das Funkenauswerfen so weit, daß es zu den Seltenheiten gehört, einen Funken aus dem Schornstein fliegen zu sehen. Da erfahrungsmäßig die in Rede stehenden Kohlen bei richtiger Behandlung der Feuerung einen bedeutend geringern Luftzug als Kohks bedürfen, so wurden die Dampfausgangsröhren mit Regulatoren versehen, welche je nach Bedarf der Auslaßöffnung einen Querschnitt zu geben gestatten, der so groß wie das Rohr selbst ist. Der Boden der Rauchkammer endlich wurde mit einer Oeffnung versehen, an welche sich ein unten leicht zu öffnender Aschenkasten anschließt. Da ferner die Wände der Rauchkammer alle gegen jene Oeffnung zu verjüngt sind, so fällt alles halb verbrannte Kohlenklein in den erwähnten Kasten, welcher auf den Anhaltorten, wo genügende Zeit vorhanden ist, entleert wird.

Die Länge der Bahnlinie, so wie deren Steigungsverhältnisse machten es nöthig, die Bahn für den Locomotivbetrieb in zwei Abtheilungen zu theilen, und besitzt die erste, Leipzig-Werdau, 62 Proc. Steigungen von 1 : 200 und darunter, und 6 Proc. Gefälle von 1 : 200 und darunter, während die Horizontalen 32 Proc. betragen. Die zweite Abtheilung, Werdau-Hof, besitzt Steigungen von 1 : 100 und zwar 50 Proc., wäh-

rend Gefälle derselben Steigung noch 23 Proc. vorhanden sind, so daß die Horizontalen sich auf 27 Proc. belaufen. Die Curven der ersten Strecke betragen nur 28 Proc., während die Curven der zweiten Abtheilung bis auf 64 Proc. steigen.

Maschinen mit den vorhin beschriebenen Einrichtungen versehen, haben nun folgenden Kohlenverbrauch, Anheizung eingeschlossen, nachgewiesen.

1) Bei Güterzügen auf der ersten Abtheilung mit einer Belastung von 105 Achsen und $3\frac{1}{2}$ Meilen pro Stunde Fahrgeschwindigkeit

pro Locomotivmeile = 210 Pfd. Kohlen und
„ Achsenmeile = 2,00 „ „ während

der Kohksverbrauch bei denselben Maschinen, jedoch mit dafür eingerichteten Rosten ꝛc. bei denselben Zügen

pro Locomotivmeile = 155,5 Pfd. und
„ Achsenmeile = 1,481 „ betrug.

Es stellte sich daher eine Verhältnißzahl von 100 Pfd. Kohks = 135 Pfd. Kohlen heraus.

2) Bei Güterzügen der zweiten Bahnabtheilung mit denselben Locomotiven bei einer durchschnittlichen Belastung von 155 Achsen und derselben Fahrgeschwindigkeit

pro Locomotivmeile = 218,24 Pfd. Kohlen und
„ Achsenmeile = 3,968 „ „ während

der Kohksverbrauch unter ganz denselben Verhältnissen

pro Locomotivmeile = 160,1 Pfd. und
„ Achsenmeile = 2,901 „ betrug,

so daß sich auch hier die Verhältnißzahl von 100 Pfd. Kohks = 136,3 Pfd. Kohlen ergibt.

3) Bei den Personenzügen beider Bahnabtheilungen zusammen genommen betrug der Kohlenverbrauch bei der Stärke der Züge von 35 Achsen, wo nur auf der zweiten Abtheilung etwas stärkere Maschinen genommen wurden, als auf der ersten,

pro Locomotivmeile = 143,78 Pfd. Kohlen und
„ Achsenmeile = 4,108 „ „ während

der Kohksverbrauch für dieselben Züge von 35 Achsen

pro Locomotivmeile = 105,72 Pfd.
„ Achsenmeile = 3,02 „ betrug,

so daß sich auch hier wieder die Verhältnißzahl von 100 Pfd. Kohks = 136 Pfd. Kohle herausstellt.

4) Der Kohlenverbrauch bei denjenigen Maschinen endlich, welche nur kurze Strecken mit vielen Stillständen befahren, wie auf der

Kohlenbahn in Zwickau und Verbindungsbahn in Leipzig, oder welche für den Stationsdienst verwendet werden, hat sich aus dem Grunde noch weit günstiger nachgewiesen, weil Kohlen ohne starken Luftzug, wie beim Stillstande der Maschinen, weit weniger rasch verbrennen als bereits ganz entzündete Kohks, und stellte sich hier die Verhältnißzahl von 100 Pfd. Kohks = 115 Pfd. Kohlen heraus.

Der Zollcentner dieser Kohlen nun kostet jetzt 3 Ngr. 7 Pf. und der Centner Kohks 12 Ngr. 5 Pf. Es rechnet sich daher, bei einer Werthverhältnißzahl zwischen Kohks und Kohle für gleiches Heizvermögen von 100:136, ein Gewinn von 59,6 Proc. gegen Kohks heraus.

Was endlich die Dauer des Kesselmaterials anlangt, etwa Feuerkasten, Siederöhren ꝛc., so kann man, da doch auf deren Zerstörung größtentheils der in dem Brennmaterial enthaltene Schwefel den wichtigsten Einfluß ausübt, völlig beruhigt seyn, denn die aus Backkohlen fabricirten Kohks, bei welchen die Feuerkasten eine Dauer von 8 bis 10 Jahren nachgewiesen haben (30,000 bis 35,000 Meilen), haben einen Schwefelgehalt von 0,087 bis 0,478 Proc., während die hier in Rede stehende Steinkohle einen Schwefelgehalt von 0,186 bis 0,510 Proc. besitzt.

Leipzig, im November 1856.

LXXXII.

Ueber den neuen Gasbrenner, welchen sich der Gas-Ingenieur R. W. Elsner patentiren ließ; von P. Desaga, Universitäts-Mechanikus in Heidelberg.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Im Jahrgang 1856 des polytechn. Journals, Bd. CXLII S. 210 befindet sich aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins die Beschreibung und Zeichnung eines neuen Gasbrenners, welchen sich der Gas-Ingenieur R. W. Elsner zu Berlin am 4. Januar 1856 für das Königreich Hannover auf fünf Jahre patentiren ließ.

Bezüglich desselben sehe ich mich zu folgender Erklärung veranlaßt:

Auf Antrag des Hrn. Hofrath Dr. Bunsen, Professor der Chemie an hiesiger Universität, wurde im Sommer 1854 ein neues chemisches Laboratorium für dieselbe erbaut, welches mit Gaseinrichtung zu thermischen Zwecken versehen werden sollte. In dieser

Hinsicht wurden verschiedene Brenner geprüft, aber keiner entsprach den Anforderungen. Im Herbst 1854 erhielt ich von Hrn. Hofrath Bunsen den Auftrag einen Brenner zu construiren, welcher ohne Anwendung von Drahtnetzen im Stande sey das Gas, mit atmosphärischer Luft gemischt, zur Verbrennung zu bringen, um dadurch eine vollkommen rußfreie Flamme zu erhalten; eine Probe, welche nach Angabe desselben gemacht wurde [57], erwies die Möglichkeit der Ausführung. Nach vielen Versuchen gelang es endlich, einen Brenner zu construiren, welcher den Anforderungen entsprach, und an Ostern 1855 war das neue chemische Laboratorium dahier mit 50 solchen Brennern versehen. Bald darauf vereinfachte ich die Construction dieses Brenners und ließ im Mai 1855 folgendes Preisverzeichniß Bunsen'scher Leuchtgas-Apparate zum Kochen und Erhitzen mit empfehlendem Vorwort drucken und verbreiten:

„Nach einem von Hrn. Hofrath Dr. Bunsen angegebenen Principe hat Unterzeichneter Gasapparate construirt, wodurch ohne Anwendung von Drahtnetzen eine völlig rußfreie, nicht leuchtende Gasflamme erzielt wird, und welche eine Ersparung von Leuchtgas gewähren.

Diese Apparate sind einfacher, dauerhafter und wohlfeiler, als alle anderen bisher im Gebrauche gewesenen, durch ihre Form zur wissenschaftlichen, technischen und ökonomischen Verwendung viel geeigneter, und dürften viel dazu beitragen, das Leuchtgas zu thermischen Zwecken allgemein zu machen.

Preis-Verzeichniß der Bunsen'schen Leuchtgas-Apparate, von P. Desaga.

Nr. 1. Gaslampe, vollkommen rußfrei, zum Kochen und Erhitzen (Fig. 6) [58]		1 fl. 36 kr.
Nr. 2. Gaslampe wie Nr. 1, mit Stativ, für Chemiker, bestehend aus (Fig. 7):		
einem Stativ, massiv von Eisen (a) . .	— fl. 54 kr.	
einem Ring (b), verschiebbar mit Stellschraube	— „ 48 „	
einer Gaslampe (c) mit verschiebbarem Träger und Stellschraube	2 „ 48 „	
einer Porzellanschale mit Ausguß u. Träger (d,e)	— „ 42 „	
einer Löthrohrvorrichtung (f) . . .	— „ 12 „	
		5 „ 24 „
Nr. 3. Blastischvorrichtung, auch als Knallgasgebläse zu gebrauchen (Fig. 9)		4 „ 48 „

Heidelberg, im Mai 1855."

---

[57] Man sehe in Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, 1856 Nr. 11, H. Landolt's Abhandlung über die chemischen Vorgänge in der Flamme des Leuchtgases, Seite 390.

[58] Fig. 8 zeigt eine Gaslampe mit dreimal größerer Flamme wie Fig. 6.

Die Construction der in diesem Preisverzeichniß angeführten Brenner ist dieselbe, worauf sich Hr. Elsner im Januar 1856 ein Patent ertheilen ließ.

Folgende Thatsachen verdienen hier noch erwähnt zu werden.

Im Sommer 1855 fand eine Apotheker-Versammlung in Bonn statt, wohin ich Muster und Preis-Verzeichniß meiner Leuchtgas-Apparate sandte, und darauf hin mehrere Bestellungen erhielt. — Im Herbst desselben Jahres erschien schon mein Preis-Verzeichniß Nr. 2, mit einigen Abänderungen und Zusätzen. — Im Novemberheft 1855 der Zeitschrift für Pharmacie, herausgegeben vom deutschen Pharmaceutenverein, wurden meine Leuchtgas-Apparate empfohlen, wodurch mir mehrere Bestellungen zukamen. — Am Ende des Jahres 1855 war bereits eine große Anzahl dieser Brenner nach allen Richtungen hin verkauft.

Schließlich ersuche ich die Herausgeber derjenigen Zeitschriften, worin der Aufsatz des Hrn. Elsner mitgetheilt wurde, im Interesse der Wahrheit auch von meiner Erklärung Notiz zu nehmen.

Heidelberg, im Februar 1857.

LXXXIII.

Kemp's Regulator zur Erzielung constanter Temperaturen mittelst Leuchtgas, verbessert von Bunsen.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Dieser Regulator [59], welcher in Fig. 10 abgebildet ist, hat den Zweck, bei Apparaten zum Trocknen, überhaupt bei allen Vorrichtungen, welche mit Leuchtgas erwärmt werden, eine beliebige, genau gleichmäßige Temperatur hervorzubringen.

Er besteht aus einem unten zugeschmolzenen Glascylinder c, in dessen unterem Theil sich ein Luftgefäß befindet, welches unten offen und durch Quecksilber, mit welchem der Cylinder bis q gefüllt ist, abgeschlossen wird.

In diesen Cylinder taucht oben eine mit einer seitlichen Röhre s versehene weite Glasröhre in das Quecksilber ein; mit dieser oben fest verbunden ist die engere Röhre r, welche unten einen langen schmalen Spalt,

---

[59] Kemp's Regulator wurde im polytechn. Journal, 1850, Bd. CXVII S. 352 beschrieben.

oben eine feine Seitenöffnung hat und mit einer Mutter auf und ab bewegt werden kann.

Der Gang des Apparates ist nun folgender: das Gas tritt mittelst eines Kautschukschlauches aus der Hauptröhre in die bewegliche Röhre r, von da durch den schmalen Spalt bei q in die weite Glasröhre und durch die Seitenröhre s zu einem zweiten Stück Kautschukschlauch a, welcher mit der Lampe l verbunden ist.

Befindet sich das Quecksilbergefäß des Regulators in dem Raume eines Lufttrockenapparates, dessen Temperatur constant erhalten werden soll, so erleidet das Luftgefäß in dem Instrument dieselbe Ausdehnung, wie die Luft in dem Trockenapparat. Mit steigender Temperatur steigt daher das Quecksilberniveau in dem Quecksilbergefäß und verkürzt den Spalt bei q im Zuflußrohr, so daß der Gaszufluß zur Lampe abnimmt. Bei eintretender Temperatur-Erniedrigung tritt das umgekehrte ein, so daß das Quecksilberniveau sinkt, der Spalt des Zuflußrohres sich vergrößert und mithin die Temperatur steigt. Durch diese Regulirung wird eine constante Temperatur in dem Trockenapparat hergestellt, die man beliebig hoch oder niedrig wählen kann, je nachdem man das Zuflußrohr r mittelst der Mutter über das Quecksilberniveau erhebt oder einsenkt. Wenn die Lampe vor Luftzug geschützt ist, kann man auf diese Weise Temperaturen von 40 bis 250° C. und darüber bis auf 2 oder 3 Grade constant erhalten.

Bei schnell zunehmender Temperatur kann der schmale Spalt ganz verschlossen werden, und es würde dann die Flamme erlöschen, wenn nicht durch die feine Seitenöffnung der Röhre so viel Gas ausströmen könnte, um die Flamme brennend zu erhalten.

Solche Regulatoren können von mir zum Preise von 3 fl. bezogen werden.

P. Desaga,
Universitäts-Mechanikus in Heidelberg.

LXXXIV.

Ueber Kalium- und Natrium-Darstellung; von Professor Dr. J. R. Wagner in Würzburg.

Der hohe Preis des Aluminium und die Seltenheit des Magnesium, Calcium, Strontium, Baryum u. a. Metalle sind bekanntlich allein eine Folge des hohen Preises des zu ihrer Abscheidung aus ihren Verbindungen

angewendeten Natrium oder Kalium. Ein von mir bereits vor fünf Jahren gemachter Vorſchlag [60] zu Zwecken, wo das Kalium oder Natrium nur als Reductionsmittel wirken ſoll, eine Legirung beider Metalle anzuwenden, ſcheint in der Technik unbeachtet geblieben zu ſeyn, obgleich ſich von demſelben ein günſtiger Erfolg vorausſehen ließe. Mein Vorſchlag gründet ſich darauf, daß, da der Schmelzpunkt einer Legirung von Kalium und Natrium weit niedriger iſt, als der Schmelzpunkt eines jeden der beiden Metalle für ſich, auch der Siedepunkt und die zur Reduction erforderliche Temperatur der Kalium-Natriumlegirung niedriger ſeyn wird, als der eines jeden der Beſtandtheile. Es möchte deßhalb zu unterſuchen ſeyn, direct eine Legirung des Kaliums mit dem Natrium durch Erhitzen eines Gemenges von Soda, Potaſche, Kreide und Kohlenpulver nach dem Verfahren von Deville [61] darzuſtellen und dieſe zur Bereitung von Aluminium u. ſ. w. anzuwenden.

Dumas [62] hat übrigens ſchon vor fünfundzwanzig Jahren empfohlen, um die Reduction des Natronſalzes bei der Bereitung des Natriums zu erleichtern, das zu zerſetzende kohlenſaure oder ätzende Natron mit etwas Kali zu mengen und die entſtehende Legirung von Natrium und Kalium mittelſt langſamer Oxydation von einander zu trennen.

LXXXV.

Abänderung des gebräuchlichen Verfahrens das Silber auf naſſem Wege zu probiren.

Veranlaßt durch den Uebelſtand, der ſich bei dem Gay-Luſſac'ſchen Silberprobir-Verfahren in jenen Fällen, wo die zu prüfende Silberlegirung Gold und Zinn enthält, dadurch ergibt, daß ſich bei Anwendung der Salpeterſäure zur Löſung Caſſius'ſcher Purpur bildet, welcher nach der Fällung mit Normalſalzlöſung längere Zeit in der Flüſſigkeit ſuspendirt bleibt, und die Beobachtung der ſpäteren Fällungen durch die Zehent-Salzlöſung erſchwert, hat A. Levol im J. 1855 in den Annales de Chimie et de Physique (polytechn. Journal Bd. CXXXVII S. 441) vorgeſchlagen:

---

[60] Rud. Wagner, Journal für praktiſche Chemie, Bd. LV S. 489.

[61] Deville, polytechn. Journal Bd. CXXXIV S. 369 und Bd. CXL S. 76.

[62] J. Dumas, Handbuch der angewandten Chemie, Bd. II S. 345.

beim Probiren des göldischen Silbers die Salpetersäure durch concentrirte Schwefelsäure zu ersetzen, wodurch zugleich die mit einer allfälligen Gegenwart von Schwefel verbundenen Schwierigkeiten gelöst werden.

Die Methode nach Levol kann jedoch bei einem hohen Kupferhalte der Legirung deßhalb nicht angewendet werden, weil in diesem Falle das Silber durch concentrirte Schwefelsäure nicht vollkommen aufgelöst wird.

Der Obergoldscheider bei der k. k. Münze in Mailand, Anton Mascazzini, schlägt eine weitere Modification dieses Verfahrens beim Probiren von kupferreichem, Zinn, Zink, Blei und Antimon enthaltendem göldischem Silber vor, welche darin besteht, daß die für die Probe eingewogene Legirung zuerst mit einem möglichst geringen Quantum von Salpetersäure so lange digerirt wird, als sich noch rothe Dämpfe entwickeln, worauf man eine entsprechende Menge von concentrirter Schwefelsäure zusetzt, die Flüssigkeit sodann zum Kochen bringt, und sie darin so lange erhält, bis sich fast alles Gold mit der charakteristischen gelben Farbe in mehr compacter Form am Boden des Gefäßes abgesetzt hat. Nach erfolgter Abkühlung wird vorsichtig destillirtes Wasser zugesetzt, und dann zur Fällung mit Kochsalzlösung in der gewöhnlichen Weise geschritten.

Dieses modificirte Probir-Verfahren läßt sich in den vorbezeichneten Fällen, vorausgesetzt daß die Beimengungen von Blei, Zinn und Antimon nicht bedeutend sind, mit gutem Erfolge anwenden. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1857, Nr. 7.)

LXXXVI.

Verfahren zum Vergolden und Verzieren des Stahls und anderer Metalle; von Henri Dufresne zu Paris; patentirt für England am 21. Mai 1856.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Febr. 1857, S 134.

Meine Erfindung (worüber bereits in diesem Bande des polytechn. Journals S. 129 berichtet wurde) betrifft das Vergolden, Versilbern und Verzieren solcher Metalle, welche nicht direct amalgamirt werden können. Sie besteht: 1) in der Anwendung von einem oder mehreren Zwischenmetallen, welche durch chemische, elektrochemische oder mechanische Processe auf dem zu vergoldenden, zu versilbernden oder zu verzierenden Metall abgelagert werden; 2) im Auftragen einer schützenden Substanz

(Firniß, Judenpech, Buchdruckerschwärze ꝛc.) auf die Zwischenmetalle, um die reservirten Dessins zu bilden, welche vergoldet, versilbert oder verziert werden sollen; diese reservirten Dessins können auch durch die gewöhnlichen photographischen Verfahrungsarten oder mittelst des für das Licht empfindlichen Judenpechs-Ueberzugs erzeugt werden; 3) in der Zerstörung der nicht reservirten Zwischenmetalle durch verschiedenartige Bäder (ammoniakalische oder saure Lösungen), um auf der Oberfläche des zu vergoldenden, zu versilbernden oder zu verzierenden Metalles flache und erhabene Dessins hervorzubringen; 4) in der Entfernung der Substanzen welche als Schutzmittel auf den behandelten Oberflächen gedient haben; 5) im Vergolden oder Versilbern der Oberflächen mittelst Gold- oder Silberamalgam nach dem bekannten Verfahren.

Ich will nun die Ausführung des Verfahrens für verschiedene Fälle beschreiben.

Um auf Eisen oder Stahl zu operiren, wird auf denselben eine Kupferschicht abgelagert und dieselbe dann auf bekannte Weise mittelst Amalgam vergoldet oder versilbert, wenn man nämlich bloß beabsichtigt die ganze Oberfläche des Eisens oder Stahls mit Gold oder Silber zu überziehen.

Sollen hingegen auf dem Eisen- oder Stahlgrund Dessins oder Damascirungen in Gold oder Silber hervorgebracht werden, so überziehe ich das Eisen gänzlich mit einer Kupferschicht auf bekannte Weise. Auf dieser Kupferfläche führe ich das verlangte Dessin mittelst Firniß, Judenpech oder sonstigen schützenden Substanzen aus, und tauche dann den Artikel in ein Bad von Chromsäure, welche die durch den Firniß nicht geschützten Stellen des Kupfers auflöst, die Oberfläche des Eisens oder Stahls aber unversehrt läßt. Der Firniß wird dann mittelst heißen Terpenthinöls entfernt und man hat nun ein Dessin in Kupfer auf dem Eisen- oder Stahlgrund. Endlich wird das Kupferdessin mit Goldamalgam verziert und schließlich aus letzterm das Quecksilber durch Erhitzen verflüchtigt.

Um auf Platin zu operiren, überziehe ich den Artikel gänzlich mit Kupfer, und bilde auf demselben das Dessin in vorher angegebener Weise. Die ungeschützten Theile des Kupfers werden dann mit Salpetersäure ꝛc. aufgelöst, und nachdem der Firniß beseitigt worden ist, vergolde oder verziere ich das Kupferdessin mittelst Amalgamation wie für Eisengrund.

Um auf Silber zu operiren, wird das Verfahren folgendermaßen abgeändert: Auf der Silberfläche lagere ich eine dreifache Metallschicht ab: erstens Kupfer; zweitens Eisen; drittens wieder Kupfer. Auf diesem

letzten Kupferüberzug bilde ich die reservirten Dessins, und dann zerstöre ich nach einander die unreservirten Theile der über einander befindlichen Metalle, so daß das Eisen, welches nach Entfernung der obern Schicht entblößt ist, das Quecksilber verhindert sich mit der ersten Kupfer- oder Silberschicht während der Amalgamation zu verbinden. Das Eisen wird zuletzt durch ein geeignetes Reagens entfernt. Die Ablagerung einer Eisenschicht zwischen den zwei Kupferflächen hat den Zweck, die Operation zu erleichtern und zu verkürzen, indem man nicht den ganzen Grund zu schützen braucht, sondern die Anwendung der Reservagen auf die zu vergoldenden oder zu verzierenden Flächen beschränkt. Diesen Zweck erreicht man sehr gut mit Hülfe der Chromsäure, welche das Kupfer leicht auflöst, ohne die Eisenfläche im geringsten Grade anzugreifen. — Anstatt eine Eisenschicht zwischen die zwei Kupferschichten einzuschalten, kann man dazu eine Nickel- oder Antimonschicht wählen, welche beiden Metalle die Chromsäure leicht auflöst; in diesem Falle muß man aber die letzte Kupferfläche durch eine ammoniakalische Lösung entfernen, welche das Silber unberührt hinterläßt. — Anstatt die reservirten Dessins durch Bemalen der Metallfläche mit schützenden Firnissen herzustellen, kann ich auch die gewöhnlichen photographischen Processe anwenden, um die Dessins direct oder durch Copiren auf der zu vergoldenden, zu versilbernden oder zu verzierenden Fläche zu erzeugen, und auf diese Weise kann ich die complicirtesten Arabesken und Dessins in Gold oder Silber erzielen.

LXXXVII.

Chemische Notizen; von Chr. R. König.

Aus dem Journal für praktische Chemie, 1856, Bd LXIX S. 461.

1) Ueber die sogenannten Bronzefarben.

Die besonders in neuerer Zeit sehr in Aufnahme gekommenen gepulverten Bronzen, sogenannte Staubbronzen oder Bronzefarben machen einen nicht unwichtigen Handels- und Verbrauchsartikel aus, sie werden in der Buchdruckerei, in der Wachstuch- und Tapetenfabrication, zum Bronziren von Gyps und Holz so wie von Eisen- und Zinkgußgegenständen in beträchtlicher Quantität verbraucht. Vorzügliche Bronzepulver werden namentlich in Nürnberg und Fürth, so wie in Paris und London

fabricirt, die Art der Darstellung wird aber von den Fabrikanten geheim gehalten.

Ich habe eine Anzahl durch ihre schöne Farbe und sehr feine Zertheilung ausgezeichneter Bronzepulver einer chemischen Untersuchung unterworfen.

Die untersuchten Proben führen im Handel folgende Bezeichnung:

1) Blaßgelb, 2) Hochgelb, 3) Rothgelb, 4) Orange, 5) Kupferroth, 6) Violett, 7) Grün, 8) Weiß.

Die Bronzen 1, 2, 3, 4, 6 und 7 bestehen aus Kupfer und Zink mit Spuren von Eisen; 3, 4, 6 und 7 enthalten kleine Mengen oxydirten Kupfers; es ist das Kupfer in diesen Legirungen oberflächlich in Oxydul umgewandelt, was sich bei der Behandlung mit Säuren zeigt. Werden dieselben nämlich mit verdünnter Schwefel- oder Salzsäure, ja selbst mit Salpetersäure übergossen, so verschwindet augenblicklich die ursprüngliche Farbe, die dünne Oxydschicht wird gelöst und es tritt die Farbe der gelben Kupfer- und Zinklegirung hervor. Die mit Kupferroth bezeichnete Bronze enthält nur Kupfer und geringe Quantitäten Sauerstoff, sie ist ein oberflächlich in Oxydul übergeführtes Kupferpulver. Beim Uebergießen mit Säure verschwindet daher sowohl bei dieser als bei der unter Nr. 6 angeführten violetten Bronze die schöne Färbung sogleich und macht der des reinen Kupfers Platz. Das vorhandene Kupferoxydul wird zerlegt und unter Ausscheidung von reinem Kupfer kommt ein Theil des Metalls in Lösung. Hat man Salzsäure zur Lösung verwendet, so beobachtet man eine anfangs farblose Lösung von Kupferchlorür, die unter Bräunung in eine Kupferchloridlösung übergeht. In allen diesen Bronzen konnte der Sauerstoffgehalt nicht quantitativ bestimmt werden, er machte nicht $^1/_{10}$ Procent aus. Die mit „Weiß" bezeichnete Bronze enthält Zinn und Zink. Die Bronzen 3—7 enthalten außerdem eine sehr geringe Menge eines fettartigen Körpers, welcher beim Auflösen der Pulver in verdünnten Säuren sich in Form eines dünnen Häutchens auf der Flüssigkeit ausscheidet, wegen seiner geringen Menge aber nicht näher untersucht werden konnte.

Die quantitative Analyse der Legirungen wurde auf die bekannte Weise ausgeführt. Es wurden die Bronzepulver im bedeckten Glase mit Salpetersäure übergossen, nach erfolgter Lösung unter Zusatz von etwas chlorsaurem Kali erwärmt, um die geringe Menge der organischen Substanz zu zerstören, darauf durch Abdampfen die größte Menge der überschüssigen Säure entfernt und das Kupfer durch Schwefelwasserstoff abgeschieden, aus dem Filtrat das Eisen durch essigsaures Natron in der Wärme und das Zink durch kohlensaures Natron gefällt. Das Schwefel-

kupfer wurde durch Salpetersäure oxydirt, durch Kali gefällt und als Oxyd gewogen.

In folgender Tabelle sind die Resultate der quantitativen Analyse niedergelegt.

In 100 Theilen der verschiedenen Bronzen sind enthalten:

Bezeichnung der Bronze im Handel.	Kupfer.	Zink.	Eisen.	Zinn.	Bemerkungen.
1. Blaßgelb	82,33	16,69	0 16	—	Hat eine speißgelbe Farbe.
2. Hochgelb	84,5	15,3	0,07	—	Schöne Goldfarbe.
3. Rothgelb	90,0	9,6	0.20	—	Messinggelb, mit einem Stich ins Röthliche
4. Orange	98,93	0,73	0,08	—	Farbe des angelaufenen blanken Kupfers.
5. Kupferroth	99,90	—	Spur	—	Kupferroth mit einem Stich in Purpur.
6. Violett	98,22	0,5	0,3	Spur	Purpur violette Farbe.
7. Grün	84,32	15,02	0,03	Spur	Hell bläulich-grün.
8. Weiß	—	2,39	0,56	96,46	Zinnweiß bis bleigrau.

Aus diesen Zahlenangaben ergibt sich, daß mehrere Bronzen von den verschiedensten Farben nahe die gleiche Zusammensetzung haben, ihr Verhalten gegen Säuren hat außerdem gezeigt, daß ihre Färbung auf den Erscheinungen der sogenannten Anlauffarben beruht. Es lag deßhalb nahe, zu vermuthen, es werde bei der Darstellung der Bronzen von verschiedenen Färbungen eine Legierung zu Grunde gelegt und dieser durch Erhitzen die eine oder die andere Farbe ertheilt. Ich untersuchte deßhalb das Verhalten der Bronzen in höherer Temperatur und fand die so eben ausgesprochene Vermuthung durch den Versuch bestätigt.

Die Bronze Nr. 1 durchläuft beim allmählichen Erhitzen auf einem Porzellanstück, ebenso wie fast alle übrigen, die Regenbogenfarben. Sie nimmt namentlich unter anderen eine schöne dunkelviolette Farbe an, bis sie bei fortgesetztem Erhitzen sich unter Schwärzung vollständig oxydirt. Bei Nr. 2 zeigen sich dieselben Erscheinungen, ich erhielt aus ihr eine sehr schöne und ziemlich dunkelgrün gefärbte Bronze; dasselbe gilt von Nr. 3. Bei Nr. 4 beobachtete ich zuerst eine sehr schöne violette Färbung, die in ein schönes Dunkelblau überging, das schnell durch die gelbe

Messingfarbe verdrängt wird. Nr. 5 zeigt anfangs eine violette, dann grünliche, dann gelbe und zuletzt schwarze Farbe. Nr. 6 geht durch Grünlich in Gelb und Schwarz. Nr. 7 wird sogleich hellgelb, später dunkelgelb und zuletzt schwarz. Nr. 8, die weiße Bronze, zeigte natürlich diese Anlauffarben nicht, sie wird durch Erhitzen grauschwarz.

Nun erklärte ich mir auch den Fettgehalt sämmtlicher Bronzen, der namentlich bei englischen Bronzen bedeutender ist als bei den deutschen. Der Zusatz des fettartigen Körpers mag bei Darstellung der oxydirten Bronzen nur zur Erzielung einer gleichmäßigen und niedrigeren Temperatur gemacht werden. Talg oder fette Oele eignen sich hierzu natürlich nicht, sie bewirken mit der Zeit eine fortschreitende Oxydation des Kupfers. Besser scheint sich Wachs und vorzüglich Paraffin zu diesem Zwecke zu eignen; es genügt, die Bronze mit ½ Procent dieser Körper in einem flachen Gefäße und unter stetem Umrühren zu erhitzen. Freilich gelingt es ohne besondere Handgriffe nicht leicht, eine gleichmäßig gefärbte Substanz auf diese Weise zu erhalten.

Bei Anwendung größerer Mengen irgend eines solchen Körpers geht die Operation allerdings leichter vor sich, es wird aber dann nöthig, die Bronzepulver nach dem Färben mit Alkohol, Aether oder Chloroform auszuziehen, was ihre Darstellung zu sehr vertheuert. Versucht man den Ueberschuß der fettigen Substanz durch Erhitzen der Bronze unter Wasser auf der Oberfläche der Flüssigkeit auszuscheiden, so tritt bei nachherigem Trocknen des Pulvers leicht eine fortschreitende Oxydation und dadurch bewirkte Mißfärbung ein.

Die Legirungen werden auf die Weise in ihre feine Zertheilung gebracht, daß man die gegossene Legirung auswalzt und unter dem Hammer wie ächtes Blattgold weiter verarbeitet. Das dadurch erhaltene sogenannte unächte Schaumgold wird dann auf Steinen mittelst steinerner Walzen und unter Befeuchten mit Wasser oder verdünntem Honig zu Pulver zerrieben, das durch Schlämmen oder Sieben von den eingemischten Blättchen getrennt wird.

In der Absicht, diese langwierige und kostspielige Arbeit, so wie das Oxydiren der kupferähnlichen Bronzen auf trocknem Wege zu umgehen, habe ich Versuche gemacht, diese Bronzen auf nassem Wege mittelst Reduction darzustellen, erhielt aber keine genügenden Resultate.

Ich erwähne schließlich noch einer Bronzefarbe, die im Handel unter dem Namen „Eisenschwarz" vorkommt und besonders zum Ueberziehen von Gypsfiguren benutzt wird, welche dadurch eine täuschende Aehnlichkeit mit blankem grauem Gußeisen erhalten. Es ist dieselbe äußerst fein zertheiltes Antimon, das durch Ausfällung mittelst Zink in dieser Form

erhalten werden kann. Der an solchen Figuren zu beobachtende Ueberzug von Eisenrost wird durch Auftragen von Colcothar dargestellt.

---

2) Farbige Kupferfolien.

Eine mir zur Untersuchung übergebene prächtig purpurroth gefärbte Kupferfolie zeigte bei der chemischen Prüfung Folgendes:

Die dünne Kupferfolie ist auf der einen Seite blank versilbert und die Versilberung mit einer durch Cochenille roth gefärbten Gelatinelösung überzogen.

Eine Darstellung gefärbter Folien gelang vollkommen durch gleichmäßiges Ueberstreichen des etwas angewärmten und sehr gut gereinigten silberplattirten Blechs mit einer durch verschiedene vegetabilische Farbstoffe gefärbten, nicht zu sehr verdünnten Gelatinelösung.

---

3) Cadmiumamalgam.

Seit einiger Zeit wird von den Zahnärzten zum Plombiren der Zähne mit gutem Erfolge ein Amalgam benutzt, das aus Cadmium und Quecksilber besteht und zwar enthalten 100 Theile dieses Amalgams:

Cadmium . .	= 25,99
Quecksilber . .	= 74,00
	99,99

Dieß entspricht nahezu der Formel 5Cd und 8Hg, welche erfordert:

Cadmium . .	= 25,829
Quecksilber . .	= 74,161
	100,000

Man erhält ein Amalgam von dieser Zusammensetzung, wenn man Quecksilber mit überschüssigen Cadmiumspänen zusammenreibt. Ein Amalgam, in welchem das Quecksilber vollständig mit Cadmium gesättigt ist, enthält nach Stromeyer 78,26 Th. Quecksilber (2 At.) auf 21,74 Th. Cadmium (1 At.).

---

4) Bromcadmium für die Photographie.

Das Bromcadmium, so wie auch das Jodcadmium werden oft als Zusatz zur Jodcollodiumlösung bei der Photographie angewendet. Sie erhöhen die Empfindlichkeit der Collodiumschicht nach ihrer Behandlung mit Silber bedeutend.

Von den Photographen wird zu diesem Zwecke namentlich eine Flüssigkeit gebraucht, die von Paris aus unter dem Namen „Liqueur de Johnson Nr. 2" in den Handel kommt. Der wirksame Bestandtheil dieser ist Bromcadmium, welches gelöst ist in absolutem Alkohol. Einige Tropfen genügen vollkommen beim Ueberziehen einer Glasplatte.

100 Gewichtstheile Flüssigkeit enthalten 10 Gew.-Th. bei 100° C. getrocknetes Salz (CdBr + 2 Aq.). Bei Anwendung von krystallisirtem Bromcadmium hat man also auf 100 Gew.-Th. Alkohol 11,16 Gew.-Th. Salz (CdBr + 4 Aq) oder bei Anwendung von sublimirtem Salz auf 100 Gew.-Theile Alkohol 8,8 Gew.-Th. Salz (CdBr) zu nehmen.

Unter dem Namen „Liqueur de Johnson Nr. 1" verbrauchen die Photographen, ebenfalls um die Empfindlichkeit der Schicht zu erhöhen, eine Flüssigkeit, welche aus einem Gemisch von 2 Raumtheilen absolutem Alkohol mit 1 Raumtheil wasserfreiem Aether besteht und auf 100 Gewichtstheile dieses Gemisches 11 Gew.-Th. Jodammonium enthält.

Beide Flüssigkeiten werden als Geheimmittel zu hohen Preisen verkauft.

LXXXVIII.

Ueber den hydraulischen Mörtel bezüglich seiner Anwendung im Meerwasser; von Rivot und Chatoney. Nach einem Berichte von Marschall Vaillant.

Aus den Comptes rendus t. XLIII p. 302 et 785, durch polytechn. Centralblatt 1856, S. 1247 und 1857, S. 111.

Erster Theil.

Rivot und Chatoney haben aus Anlaß des Umstandes, daß in den französischen Häfen, namentlich in Havre und la Rochelle, häufig Beschädigungen der Meeresbauten durch Zerstörung des Mörtels vorkommen, seit sieben Jahren Untersuchungen über die geeignetste Anfertigung des dabei anzuwendenden Mörtels ausgeführt und das Ergebniß derselben der Pariser Akademie vorgelegt. Das Nachstehende ist einem Berichte entnommen, welchen Marschall Vaillant über ihre Abhandlung an die Akademie erstattet hat; der erste Theil ihrer Abhandlung rührt von Rivot her und hat die mit mannichfachen hydraulischen Materialien ausge-

führten Analysen und die aus denselben abzuleitenden Schlüsse zum Gegenstande, während der zweite von Chatoney herrührende Theil das Praktische der Anwendung des Wassermörtels behandelt.

Die Verfasser heben besonders hervor, daß es für die Dauerhaftigkeit der Constructionen unerläßlich sey, einen Mörtel von ganz homogener Beschaffenheit anzuwenden. Dieß ist oft schwer und nicht ohne erhebliche Kosten zu erreichen, weil die Lager von kieseligem oder thonigem Kalkstein, welcher zur Bereitung des Mörtels dient, in ihrer Masse ungleichmäßig sind und in diesem Falle oft ein doppeltes Brennen und Zertheilung der Masse durch Mahlen u. s. w. erforderlich ist.

Wenn die Kalksteine Kieselsäure in Form von feinem Quarzsand ohne Beimengung von Thon enthalten, so bewirkt das Brennen, wenn es gut ausgeführt wird, die Verbindung fast des ganzen Sandes mit einem Theile des Kalks und die vollständige Austreibung der Kohlensäure. Der so erhaltene hydraulische Kalk ist ein Gemenge von kieselsaurem Kalk von bestimmter Zusammensetzung mit im freien Zustande verbliebenen caustischen Kalk und mit Sand, welcher unverbunden blieb, weil wegen der Größe seiner Körner der Kalk nicht gehörig auf ihn wirken konnte. Die hydraulische Eigenschaft beruht lediglich auf dem Gehalte an kieselsaurem Kalk, für welchen die Analysen des aus dem Kalk von Theil gefertigten Mörtels die Zusammensetzung $3\,CaO,\,SiO_3$ ergeben haben und welcher beim Erhärten des Mörtels 6 Atome Wasser bindet, so daß ein wasserhaltiger kieselsaurer Kalk von der Zusammensetzung $3\,CaO,\,SiO_3 + 6\,HO$ entsteht. Ist die Kieselsäure in dem Kalksteine mit Thon gemengt, so sind die beim Brennen eintretenden Reactionen verschieden, je nach dem Mengenverhältniß des Thons und dem beim Brennen angewendeten Hitzegrade. Wenn, vorausgesetzt daß der Kalk im Ueberschuß ist, die Hitze beim Brennen nicht höher gesteigert wird, als nöthig ist, um die Kohlensäure auszutreiben, so verbindet der Kalk sich abgesondert mit Kieselsäure und mit Thonerde, und bildet kieselsauren Kalk und Thonerdekalk, welche die Zusammensetzung $3\,CaO,\,SiO_3$ und $3\,CaO,\,Al_2O_3$ haben. Jede dieser Verbindungen nimmt bei Gegenwart von Wasser 6 Atome desselben auf. Das Kalkaluminat ist aber weniger beständig als das Silicat und kann langsam durch Wasser zersetzt werden. Wird, den Kalk wiederum im Ueberschuß angenommen, das Brennen bei sehr starker Hitze ausgeführt, so ist das Product ungleichmäßig. Die am wenigsten der Hitze ausgesetzt gewesenen Theile enthalten noch Kalkaluminat und Kalksilicat im nicht mit einander verbundenem Zustande, die stark erhitzten Theile dagegen enthalten die Kieselsäure, die Thonerde und den Kalk mit

einander verbunden. Oft, wenn der Kalk Eisenoxyd enthält, wird die Masse vollständig verglast. Bei Gegenwart von Wasser zersetzt das Silicat von Thonerde und Kalk sich ziemlich rasch in Kalkaluminat und Kalksilicat, welche zur Erhärtung beitragen können, gleich als ob sie nicht vorher verbunden gewesen wären. Diese beiden Körper scheinen aber, wenn sie stark erhitzt worden sind, nur 3 At. Wasser aufzunehmen. Wenn andererseits der Thon im Verhältniß zum Kalk im Ueberschuß ist, wie beim Mergel von Vitry-le-François, so entsteht bei mäßigem Brennen bloß kieselsaurer Kalk, und die Thonerde, durch den Kalk aus ihrer Verbindung mit Kieselsäure ausgetrieben, bleibt großentheils im freien Zustande beigemengt. Die Erhärtung des so erhaltenen Cements beruht auf der Wasseraufnahme des kieselsauren Kalks, welcher, wie die Analysen der Cemente von Vitry-le-François nachweisen, ebenfalls die Zusammensetzung $3\,CaO,\,SiO_3 + 6\,HO$ hat. Das Brennen eines Kalksteins, der überschüssigen Thon enthält, bei sehr starker Hitze, bedingt die partielle Verbindung der Thonerde mit der Kieselsäure und dem Kalk. Die so dargestellten Cemente geben daher im Wasser zu complicirten Reactionen Veranlassung.

Bei denjenigen Mörteln, welche aus einem Gemenge von fettem Kalk und natürlichen oder künstlichen Cementen (pouzzolanes) gemacht sind, beruht das Erhärten ebenfalls auf der Bildung von wasserhaltigem Kalksilicat und Kalkaluminat; diese Verbindungen entstehen allmählich und langsam durch die Wirkung des Kalks auf das Silicat, welches das Cement bildet. Man kann daher befürchten, daß diese Wirkung im Moment des Festwerdens noch nicht beendet sey, was in gewissen Fällen zu schädlichen Molecularbewegungen Anlaß geben könnte. Man kann aber diese Ursache der Zersetzung immer beseitigen, indem man das Gemenge von gelöschtem Kalk und Cement vor der Anbringung als Mörtel im Wasser mehr oder weniger lange stehen läßt, so daß die chemischen Wirkungen schon vorher bis zu einem gewissen Grade eintreten. Im Allgemeinen eignen sich die hydraulischen Kalke viel weniger als die fetten Kalke zur Bereitung von Mörtel mit Cement, weil sie die Kieselsäure und Thonerde des Cements nur durch den Ueberschuß von Kalk, den sie enthalten, angreifen können, und vorzüglich, weil sie nur schwierig gestatten, die gleichzeitige Wasseraufnahme der verschiedenen Verbindungen von Kalk mit Kieselsäure und Thonerde, die theils beim Brennen bereits entstanden sind, theils erst auf nassem Wege in dem Mörtel sich bilden, zu erlangen.

Die Talkerde, welche meist nur in ziemlich geringer Menge in den Kalksteinen vorkommt, verhält sich mit Kieselsäure und Thonerde ähnlich wie der Kalk, bildet nämlich damit ebenfalls Verbindungen, die fähig sind,

durch Wasseraufnahme zu erhärten, und sogar noch besser als die Kalkverbindungen der Wirkung des Meerwassers zu widerstehen vermögen. Man könnte es hiernach für nützlich halten, den Kalk durch Talkerde zu ersetzen. Letztere kommt aber nicht häufig genug vor, um sie allein anwenden zu können, und ein Gemenge beider Erden, nämlich talkerdereiche Kalksteine, anzuwenden, ist durchaus nicht rathsam, weil das Talkerdesilicat und das Talkerdealuminat das Wasser nicht so schnell aufnehmen, wie die entsprechenden Kalkverbindungen, und sie außerdem nach dem Einbringen als Mörtel in das Wasser zum Theil durch den in Ueberschuß verbliebenen Kalk zersetzt werden könnten, wenn das Gemenge nicht vorher, mit etwas Wasser angemacht, lange genug gestanden hat.

Die meisten Kalksteine enthalten eine geringe Menge Eisen; dasselbe befindet sich meist als Oxyd darin und in diesem Falle kann es als wirkungslos betrachtet werden, indem nur ein kleiner Theil desselben sich mit Kalk verbinden und diese Verbindung zwar Wasser aufnehmen kann, aber unbeständig ist und keinen merklichen Einfluß auf die Dauerhaftigkeit des Mörtels hat. In den bituminösen thonigen Kalksteinen findet das Eisen sich ziemlich häufig in Form von Schwefelkies, der in sehr feinen Theilen durch die Masse zerstreut ist, und in diesem Falle entsteht beim Brennen schwefelsaurer Kalk. Dieses Salz, welches man auch zuweilen in den Kalkbrüchen schon fertig gebildet antrifft, übt einen nachtheiligen Einfluß auf den Mörtel aus, namentlich auf den rasch erhärtenden. Der schwefelsaure Kalk, welcher stark geglüht war, verbindet sich nämlich nur sehr langsam mit Wasser und geht erst nach dem Festwerden des Mörtels durch Aufnahme von 2 At. Wasser in Gyps über, welcher, indem er beim Krystallisiren einen größeren Raum einnimmt, mehr oder weniger den Zusammenhang des Mörtels aufhebt. Sollte auch die Krystallisation des Gypses gleichzeitig mit der Hydratation oder Erhärtung der Verbindung von Kalk, Kieselsäure und Thonerde stattfinden, so würde doch seine Löslichkeit im Wasser noch eine Ursache der Zersetzung des Mörtels bilden, weil dessen Porosität durch allmähliche Auflösung des Gypses vermehrt würde. Es sind daher diejenigen Kalksteine, welche eine erhebliche Menge schwefelsauren Kalk enthalten, nicht anwendbar. Was den dem Wassermörtel gewöhnlich in beträchtlicher Menge beigefügten Sand anbetrifft, so kann derselbe, sofern er keine Körper enthält, mit welchen der Kalk auf nassem Wege sich verbinden kann, nur mechanisch wirken. Er übt aber außerdem auch eine chemische Wirkung aus, wenn er Thon oder Feuerstein (Silex) enthält, welche sich gegen freien Kalk wie ein Cement verhalten. Diese Wirkung kann unter Umständen sowohl

vortheilhaft als nachtheilig seyn. Die mechanische Wirkung des Sandes besteht darin, daß er die Anhaftepunkte der übrigen Theile bildet und dem Mörtel vielleicht eine größere Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einwirkungen gibt, hauptsächlich aber der Contraction, welche beim Festwerden einzutreten strebt, entgegenwirkt. In dieser Beziehung ist er sehr nützlich; wenn man aber die Structur der Mörtel, welche viel Sand enthalten, untersucht, so findet man sie mit kleinen Höhlungen gefüllt, also sehr porös, woraus folgt, daß das Wasser sie leicht durchdringen kann, was wohl fast gewiß eine Ursache von Zersetzung ist.

Außer den chemischen Wirkungen, welche die Bestandtheile des Mörtels unter einander ausüben, haben die Verfasser auch die Wirkung der in dem Meerwasser enthaltenen Gase und Salze auf den Mörtel, welcher Wirkung sie großentheils die häufige Beschädigung der Meeresbauten zuschreiben, speciell studirt. Diese Wirkung wird besonders begünstigt durch die Porosität des Mörtels, in Folge deren das Wasser ihn leicht durchdringen kann. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, muß man sowohl dem Mörtel eine angemessene Zusammensetzung geben, als auch durch an jedem Orte anzustellende specielle Versuche ermitteln, welche Vorsichtsmaßregeln bei der Anwendung des Mörtels zu nehmen sind. In verschiedenen Häfen entstehen an der Oberfläche der Bauten Absätze von Muscheln, Meerpflanzen oder Schlamm, welche einen schützenden Ueberzug bilden und dem Eindringen des Wassers sich widersetzen. Die meisten Materialien, welche unter dieser undurchdringlichen Decke sich gut halten, zersetzen sich mehr oder weniger rasch, wenn man dieselbe wegnimmt. Dieselben günstigen Umstände muß man durch eine gute chemische Zusammensetzung der Mörtel zu realisiren suchen, was nach den Verfassern dadurch erreicht werden kann, daß man in den Mörtel etwas überschüssigen, nicht mit Kieselsäure oder Thonerde verbundenen Kalk bringt. Den Nutzen desselben erklären sie in folgender Art: Bezüglich der Wirkung des Meerwassers auf den Mörtel lassen sich zwei Perioden unterscheiden, von denen die erste die Zeit bis zum Erhärten des Mörtels, die zweite die Zeit nach dem Erhärten desselben umfaßt. Während der ersten Periode, welche im Meerwasser weit länger dauert als im süßen Wasser, weil das in demselben enthaltene Kochsalz das Erhärten verzögert, löst der freie Kalk sich zum Theil auf, unterliegt aber den Wirkungen der Kohlensäure, des Schwefelwasserstoffes und der Talkerdesalze, welche im Meerwasser enthalten sind. Diese Stoffe können somit nicht auf die eigentlichen Mörtelbestandtheile wirken, letztere werden vielmehr durch Kalk vor ihnen geschützt; es muß daher auch um so mehr Kalk in dem Mörtel seyn, je langsamer derselbe erhärtet und je mehr Kohlensäure und Schwefelwasser-

stoff das Meerwasser enthält. Während der zweiten Periode ist der Ueberschuß an Kalk nicht weniger nützlich. Das Festwerden des Mörtels bedingt fast immer eine Zusammenziehung, die man mit dem Ausdrücken eines Schwammes vergleichen könnte; das Kalkhydrat wird dabei theils nach außen gepreßt, theils in alle die kleinen Höhlungen, welche der Mörtel darbietet, hineingetrieben. Es wird sodann durch die Kohlensäure und zuweilen auch durch den Schwefelwasserstoff in unlösliche Verbindungen verwandelt, wodurch sowohl auf der äußeren Fläche des Mörtels, als inwendig in den Höhlungen desselben ein undurchdringlicher schützender Ueberzug entsteht. Damit aber der durch den Kalk gewährte Schutz vollständig und dauerhaft sey, darf der Ueberschuß an Kalk im Verhältniß zur Kohlensäure und zum Schwefelwasserstoff, welche im Meerwasser sind, weder zu gering, noch zu reichlich seyn. Im ersteren Falle würde der Ueberzug von kohlensaurem Kalk unvollständig oder zu dünn seyn, im zweiten Falle würde der frei gebliebene Kalk sich auflösen und dadurch auf die Porosität des Mörtels hinwirken. Man muß daher das angemessene Verhältniß an freiem Kalk für jede Art Mörtel durch besondere Versuche, welche unter denselben Umständen, unter denen der Mörtel angewendet werden soll, anzustellen sind, bestimmen, und es ist nöthig diese Versuche in jedem Hafen zu wiederholen, weil der Gehalt des Meerwassers an Kohlensäure und Schwefelwasserstoff von einem Hafen zum anderen variirt. Die Verfasser schreiben diesem veränderlichen Gehalte des Meerwassers an Gasen hauptsächlich die Schwierigkeiten zu, mit denen man bisher bei den Constructionen im Meerwasser zu kämpfen hatte. Sie geben in ihrer Abhandlung an, unter welchen Verhältnissen der Schwefelwasserstoff in dem Mörtel entweder basisches Schwefelcalcium, eine fast unlösliche Verbindung, oder schwefelsauren Kalk bilden kann, dessen Krystallisation und Auflösung die mehr oder weniger schnelle Zersetzung des Mörtels bedingt. Sie empfehlen namentlich, nur Mörtel von solcher Zusammensetzung im Meerwasser anzuwenden, daß die Verbindungen von Kalk mit Kieselsäure und Thonerde in ihm schon gebildet vorhanden und fähig sind, rasch durch die Aufnahme von Wasser die Erhärtung des Mörtels zu bedingen. Sie geben zuletzt an, in welcher Weise man mehrere der zur Bereitung von Wassermörtel gegenwärtig benutzten Materialien modificiren müsse, um bessere Resultate damit zu erhalten.

Zweiter Theil.

Brennen und Löschen des Kalkes. Das Brennen der hydraulischen Kalksteine hat den Zweck, die Kohlensäure daraus auszutreiben und die Kieselsäure, die Thonerde und den Kalk, welche sie enthalten,

auf trocknem Wege zu verbinden. Diese Verbindung ist um so vollkommener, je homogener der Kalkstein ist und je inniger die verschiedenen Stoffe darin mit einander gemengt sind. Die Wichtigkeit der homogenen Beschaffenheit wurde u. a. durch folgenden Versuch in auffallender Weise nachgewiesen. Kalkstein von Fécamp wurde gebrannt, und das Product, da es sich durch Eintauchen in Wasser nicht löschte, pulverisirt und gesiebt; die so erhaltene Masse mit Wasser angemacht, erhärtete selbst nach dreizehn Monaten nur in ganz unvollkommener Weise. Eine andere Portion desselben Kalksteines wurde gemahlen, das Pulver innig gemischt und zu Kuchen geformt, welche dann gebrannt wurden. Das so dargestellte Product erhärtete mit Wasser nach kurzer Zeit in ganz befriedigender Weise. Manche hydraulische Kalksteine, welche man mager nennt, wozu auch der Kalkstein von Fécamp gehört, enthalten alle zur Bildung eines guten hydraulischen Kalkes erforderlichen Stoffe und brauchen nur vor dem Brennen gemahlen und gemischt zu werden, um als solcher angewendet zu werden.

Da die Verbindungen des Kalks mit Kieselsäure und mit Thonerde um so weniger leicht Wasser aufnehmen, je stärker sie erhitzt worden sind, so ist es wichtig, daß alle Theile des Kalksteines möglichst gleichmäßig gebrannt werden, damit ihre Hydratation oder Wasseraufnahme ebenso wie ihre Erhärtung in allen Theilen möglichst gleichzeitig erfolge, und es ist gut das Brennen so weit zu treiben, daß alle Kohlensäure ausgetrieben wird.

Das Löschen der hydraulischen Kalke geschieht durch Einbringen in Wasser oder durch Besprengen damit. In einem wie im andern Falle, mag der Kalk thonig oder kieselig seyn, dient das Wasser, welches gebunden wird, nur zur Umwandlung des freien Kalks in Hydrat, während die Verbindungen von Kieselsäure, Thonerde und Kalk wasserfrei bleiben. Diese Thatsache, welche Rivot und Chatoney durch chemische Analysen nachgewiesen haben, führte dieselben zu dem Schlusse, daß es nützlich und oft nothwendig sey, den gelöschten Kalk vor der Anwendung erst längere Zeit aufzubewahren. Im ersten Theile ihrer Abhandlung haben sie theoretisch nachgewiesen, daß eine vorausgehende Digestion der hydraulischen Stoffe unter dem Einfluß der Feuchtigkeit die chemischen Wirkungen vorbereitet und bei allen hydraulischen Mörteln in wirksamer Weise zum guten Gelingen der Arbeit beiträgt. Sie zeigen hier, daß man nicht zu fürchten braucht, daß während dieser Digestion das Kalksilicat und Aluminat sich hydratisiren, d. h. daß die Masse fest wird, und bemerken, daß die vorherige Digestion auch kein neues Verfahren sey, man sie aber oft weggelassen habe, weil man ihre Wichtigkeit nicht kannte. Man müsse

wieder dazu zurückkehren und dem Beispiele der Fabrikanten von Portland-Cement folgen, welche ihre Producte erst kürzere oder längere Zeit in Magazinen aufbewahren, bevor sie dieselben dem Verbrauch übergeben.

Zubereitung und Anwendung des Mörtels. Die Verfasser theilen die hydraulischen Mörtel in zwei Classen: 1) Mörtel aus magerem hydraulischem Kalk und Sand und solcher aus eigentlichem hydraulischem Kalk (sogenanntem Cement) [63] mit oder ohne Sand; 2) Mörtel aus Kalk und eigentlichem Cement mit oder ohne Sand.

Mörtel aus magerem hydraulischen Kalk. Die verhältnißmäßige Menge des zur Bildung der Mörtel angewendeten Sandes hat einen großen Einfluß auf die Dichtigkeit derselben. Nach den Verfassern ist es, um die Porosität zu vermeiden, angemessen, daß die Menge des Kalkes in Pulverform (ohne Zusammendrücken gemessen) nicht weniger als 0,65 des Ganzen dem Volum nach betrage. Was die Menge des Wassers anbetrifft, so muß man vorzüglich einen Ueberschuß desselben vermeiden, weil er wegen des verschiedenen specifischen Gewichts von Kalk und Sand darauf hinwirken würde, diese beiden Stoffe von einander zu sondern und ihre gleichmäßige Vermischung zu stören.

Aus den von den Verfassern mit verschiedenen theils kieseligen, theils thonigen hydraulischen Kalken angestellten Versuchen hat sich constant ergeben, daß die Hydrate, wenn man sie erst nach dem Austrocknen an der Luft in Wasser bringt, sich rasch zersetzen, während dieselben Hydrate, unmittelbar nach der Fabrication, oder nachdem sie unter dem Einfluß der Feuchtigkeit erhärtet sind, in Wasser gesenkt, sich lange Zeit unversehrt erhalten. Eine andere von den Verf. beobachtete Thatsache, welcher sie große Wichtigkeit beilegen, ist die, daß überall an der Oberfläche der Mörtel eine Schicht von kohlensaurem Kalk sich zu bilden strebt, und daß ruhige und stark mit Kohlensäure beladene Wasser diese Schicht in solchem Maaße sich ausbilden lassen, daß sie ganz erweichten Mörtel zu schützen vermag. Im ersten Theile ihrer Arbeit haben die Verfasser gezeigt, daß ein Ueberschuß an freiem Kalk in den Mörteln nöthig ist, um durch Ver-

---

[63] Die Verfasser nennen mit Vicat „hydraulischen Kalk" solchen Kalk, der im ungebrannten Zustande 11 bis 23 Proc. Thon enthält; wir nennen denselben mit Fehling (s. dessen deutsche Bearbeitung von Payen's Gewerbschemie S. 277) mageren hydraulischen Kalk. Die Producte aus Kalksteinen mit größerem Thongehalt nennen die Verfasser Cement; wir nennen sie eigentlichen hydraulischen Kalk oder sogenanntes Cement, und gebrauchen den Namen Cement oder „eigentliches Cement" nur für die Massen, welche als Zuschläge zum Kalk angewendet werden, und welche die Verfasser pouzzolanes nennen.

bindung mit der Kohlensäure des Wassers die schützende Hülle von kohlensaurem Kalk zu erzeugen. Beobachtungen, welche sie an alten mit hydraulischem Mörtel ausgeführten Bauten anstellten, haben ihnen übrigens gezeigt, daß die Mörtel immer zuerst an ihrer Oberfläche angegriffen werden, welche sich erweicht und zuletzt oft ganz kothig wird; dieser letztere Umstand, wenn er eintritt, verzögert den Fortgang der Zersetzung oder verhindert ihn auch zuweilen geradezu, indem die Reibung des Wassers an dem noch harten Theile des Mörtels verhindert wird. Es wird hierdurch in ähnlicher Weise ein Schutz ausgeübt, wie durch Schlamm.

Indem die Verfasser die Mörtel aus kieseligem und aus thonigem Kalk mit einander vergleichen, bemerken sie daß, wenn die thonigen Kalksteine, viel verbreiteter in der Natur als die kieseligen, besser bindende und fettere Kalke liefern als diese, sie dagegen auch beim Erhärten der Hydrate zu complicirteren Reactionen Anlaß geben, bezüglich der Stabilität nur unsichern Erfolg gewähren und bei der Anwendung besondere Vorsichtsmaßregeln erheischen, welche bei dem kieseligen Kalk nicht nöthig sind. Sie schlagen auch vor, durch Vermischen von fettem Kalk mit pulverisirtem Feuerstein künstlich hydraulischen Kalk zu fabriciren, und erwähnen daß Versuche darüber, welche sie zu Havre anstellten, ausgezeichnete Resultate ergeben haben. Hydrate, welche in verschiedenen Verhältnissen, und zwar so, daß auf 1 Thl. Feuerstein 0,5 bis 4 Thle. Kalk in Pulverform kamen, fabricirt wurden, erhärteten in 3 bis 20 Tagen, und halten sich, seit 22 Monaten in Wasser eingetaucht, vollkommen gut. Sie haben eine Härte erlangt, ähnlich der von Portland-Cement, welches seit zwei Monaten in Wasser ist. Es wäre daher angemessen, die Erzeugung von künstlichem hydraulischen Kalk für die Meeresbauten in größerem Maaßstabe zu versuchen, um so mehr, als der einzige Kalk, welcher bis jetzt im Meerwasser gut gestanden hat, ein rein kieseliger Kalk ist.

Mörtel aus eigentlichem hydraulischen Kalk. Die natürlichen oder künstlichen eigentlichen hydraulischen Kalke werden nicht mit Wasser gelöscht, sondern gemahlen und entweder für sich oder zugleich mit Sand und Wasser angerührt. Der Sand verringert die Zusammenziehung, welche im Moment des Erhärtens eintritt, er macht aber den Mörtel poröser. Rührt man die eigentlichen hydraulischen Kalke mit Meerwasser an, so erhärten sie weniger rasch, als wenn man sie mit süßem Wasser anrührt, erlangen aber doch, nur langsamer, dieselbe Festigkeit. Läßt man sie nach dem Erhärten der Luft ausgesetzt, so zeigen sie anfangs eine größere Festigkeit, als wenn sie sich im Wasser befunden hätten, aber zuletzt wird die Festigkeit geringer. Senkt man sie nach dem

Erhärten an der Luft in Wasser, so wird ihre Festigkeit anfangs geringer, nachher aber immer größer. Es ist rathsam, die eigentlichen hydraulischen Kalke in Breiform, d. h. mit einem großen Ueberschuß von Wasser, anzuwenden, indem sie bei dieser Manier dichter werden.

Die Verf. beschreiben in ihrer Abhandlung die Verfahrungsarten der Fabrication von künstlichem sogenannten Cement, namentlich der unter dem Namen Portland-Cement bekannten englischen Cemente, welche eine größere Härte erlangen, als die Mehrzahl der natürlichen sogenannten Cemente, während sie doch weniger schnell fest werden, was ein großer Vortheil für manche Arbeiten im Meere ist. Sie empfehlen, auf frappante Beispiele gestützt, künstliches sogenanntes Cement nur nach einer langen Digestion mit einem großen Ueberschuß von Wasser anzuwenden. Es ist gut, dasselbe durch ein feines Sieb gehen zu lassen, um die darin enthaltenen groben Theile und verglasten Körner zurückzuhalten. Diese Rückstände, zerrieben und wieder durchgesiebt, werden langsamer fest, als die Cemente selbst, scheinen aber eine Härte zu erlangen.

Mörtel aus Kalk und eigentlichem Cement. Die natürlichen eigentlichen Cemente wurden von den Römern zu Meeresbauten angewendet, welche noch jetzt in vollkommen gutem Zustande sind, und die Holländer haben dieselben mit Erfolg für ihre Schleußenbauten benutzt. Aber alle in der letzten Zeit mit natürlichem oder künstlichem eigentlichen Cement ausgeführten Arbeiten sind schlecht gelungen. Nach Rivot und Chatoney würde man einen bessern Erfolg erzielen, wenn man, wie die Alten es machten, den mit Cement bereiteten Mörtel vorher lange Zeit macerirte. Diese Behauptung stützt sich zwar nicht auf positive Versuche, sie erscheint aber als wahrscheinlich, denn, wenn eine vorausgehende Digestion schon bei den Mörteln aus hydraulischem Kalk nützlich ist, so dürfte sie bei den aus Kalk und eigentlichem Cement gemachten Mörteln nothwendig seyn, da bei ersteren die Verbindungen von Kalk mit Kieselsäure und Thonerde schon vorhanden sind und nur Wasser aufzunehmen brauchen, während bei den letzteren die Kieselsäure und Thonerde die Verbindungen, in denen sie sich im Cement befinden, erst aufgeben und mit dem Kalk auf nassem Wege die Verbindungen bilden müssen, welche nachher durch Wasseraufnahme die Erhärtung veranlassen. Eigentliches Cement mischt man besser mit fettem Kalk als mit hydraulischem Kalk, weil bei Anwendung des letzteren die in demselben beim Brennen entstandenen Verbindungen früher erhärten, als die auf nassem Wege durch die Einwirkung des Kalkes auf das Cement entstehenden, und das nachherige Erhärten der letzteren ein Zerbröckeln des Mörtels veranlassen kann.

Die künstlichen eigentlichen Cemente sind pulverisirte gebrannte Thone. Die Mehrzahl derselben enthält Kalk. Es folgt daraus, daß in ihnen dieselben Ursachen der Zerstörung vorhanden sind, wie bei den Mörteln aus natürlichem eigentlichem Cement und hydraulischem Kalk; ihre Anwendung im Meerwasser ist noch nicht gelungen und wird immer schwierig seyn.

Ausführung des Mauerwerks. Man wende die Materialien nicht bloß befeuchtet, sondern ganz und gar naß an, um dem Mörtel nicht Wasser zu entziehen und damit das Erhärten vollständig unter dem Einfluß der Feuchtigkeit geschehe, was eine unerläßliche Bedingung für die Dauerhaftigkeit der Arbeit ist. Man führe die Arbeiten lieber in Wasser als im Trocknen aus. Bei Mauerwerk aus behauenen Bruchsteinen lege man diese ganz in Mörtel nach vollständiger Durchtränkung, und vermeide das Einrammen; so viel als möglich lege man die Steine sogar in breiförmigen Mörtel. Die Anwendung undurchdringlicher Steine beschränke man auf diejenigen Partien, bei denen sie nothwendig ist, an allen übrigen Stellen ersetze man sie durch Ziegelsteine oder durch kreidige Bruchsteine, welche gut genäßt sich innig mit dem Mörtel verbinden.

Die Abhandlung der Verf. bezieht sich zwar zunächst auf die Anwendung des hydraulischen Mörtels in Meerwasser, dieselben glauben aber, daß die meisten von ihnen gemachten Beobachtungen auch für die Anwendung in süßem Wasser gültig sind. Die durch das Meerwasser bewirkten Zerstörungen der Mörtel hat man erst seit 10 Jahren beobachtet, nämlich seit der Zeit, wo ein zu großes Vertrauen auf die hydraulischen Mörtel dazu führte, Mauerwerke aus Béton in unmittelbarer Berührung mit Wasser ohne Bekleidung mit Steinen oder Zimmerwerk, überhaupt ohne die Vorsichtsmaßregeln, welche die Alten anwendeten, auszuführen. Man hat auch erst seit kurzem Bétonmauerwerk in fließendem süßem Wasser ausgeführt, und obschon man bis jetzt noch keine Beschädigung daran constatirt hat, so muß man doch fürchten, daß eine solche allmählich durch zersetzende Wirkung der im Wasser enthaltenen Gase und Salze veranlaßt wird. Es ist übrigens einleuchtend, daß diese Wirkung nicht so energisch seyn kann, wie die von salzigem Wasser, und daß sie mit der Zusammensetzung des Wassers variiren muß, gleichwie die Wirkung des Meerwassers, je nach dem Gehalte desselben an Kohlensäure, der Temperatur und dem Spiele der Ebbe und Fluth verschieden ist. [64]

---

[64] Die Abhandlung von Rivot und Chatoney wird nach Beschluß der Pariser Akademie in dem Recueil des Savants etrangers abgedruckt.

LXXXIX.

Analyse verschiedener Braunkohlensorten des herrschaftlich Meyer'schen Braunkohlenreviers auf der Rhön im Königreich Bayern; von Dr. H. Vohl in Bonn.

Die von mir zur Untersuchung gewählten Braunkohlensorten stammten aus dem herrschaftlich Meyer'schen Braunkohlenrevier und waren die Fundorte der vier verschiedenen Arten bezeichnet mit:

Revier Bischofsheim, Weisbach, Eisgraben-Meta und Eisgraben-Hermann.

Die Kohlen waren größtentheils ein Gemenge von erdigem Mulm, mit nicht unbedeutenden Massen fossilen Holzes (Ligniten).

Erfahrungsmäßig unterscheidet sich der Braunkohlenmulm in seinem Bitumengehalt bedeutend von der Holzfaserkohle, weßhalb ich eine Handscheidung der einzelnen Sorten vor Beginn der Untersuchung vornehmen ließ. Bei der Untersuchung richtete ich mein Hauptaugenmerk auf die Verwendung dieser Kohlen zur Erzeugung ätherischer Beleuchtungsmaterialien; selbstredend wurden die Nebenproducte nicht außer Acht gelassen.

Die Kohlen wurden nach der Handscheidung in eisernen Retorten, wie ich solche im polytechn. Journal Bd. CXL S. 64 für die trockene Destillation des Torfes angegeben habe, der Destillation unterworfen, bei welcher ich außer Theer und Ammoniakwasser, eine große Menge brennbarer Gase als Destillat und schöne, werthvolle holzähnliche Kohks als Rückstand erhielt. Im Verlauf der Abhandlung werde ich besonders auf diesen Destillationsrückstand zurückkommen. Die erhaltenen flüssigen Destillationsproducte wurden vermittelst eines Scheidetrichters in Ammoniakwasser und Theer geschieden und jede dieser Flüssigkeiten der speciellen Untersuchung unterworfen.

100 Gewichtstheile der unten angegebenen Braunkohlensorten ergaben, der trockenen Destillation unterworfen, nachfolgende Resultate:

Revier Bischofsheim.

Kohlensorte.	Theer.	Ammoniakwasser.	Kohlenrückstand.	Gas.
Braunkohlenmulm . .	1,8800	46 6660	41.2500	10.2040
Holzige Braunkohle . .	2,8120	50,0000	36.2500	10,9380

Weisbach.

Braunkohlenmulm . .	3,7500	45,6666	49,5830	1,0004
Holzige Braunkohle . .	4,3750	52,5000	37,5000	5,6250

Die Braunkohlen der beiden nachfolgenden Fundorte waren ziemlich homogen, und durch Handscheidung nicht zu trennen, weßhalb sie ohne Weiteres der Destillation unterworfen wurden:

Eisgraben.

Mieta	3,2500	63 0000	28,5000	5.2500
Hermann	2,5	60,0000	30,4700	7,0300

Der durch die trockene Destillation der verschiedenen Braunkohlenarten gewonnene Theer war von dunkler brauner Farbe und besaß einen höchst penetranten empyreumatischen Geruch. Das Erstarren des Theers, welches durch seinen Paraffingehalt hervorgerufen wurde, fand bei einem Erkalten unter + 5° C. statt. Er reagirte durch seinen Ammoniak- resp. Schwefelammonium-Gehalt ziemlich stark alkalisch; auch war wohl die Alkalinität theilweise durch das Vorhandenseyn organischer Basen bedingt.

Das spec. Gewicht der verschiedenen resultirten Theersorten schwankte zwischen 980 und 995 (Wasser gleich 1000).

Im Allgemeinen hatte der Theer der holzigen Kohle ein höheres spec. Gewicht als derjenige, welcher von dem Braunkohlenmulm erhalten wurde.

Im Großen ist es fast unmöglich, eine so strenge Scheidung der Braunkohle durch Handscheidung, wie ich es that, vornehmen zu lassen, und würde also auch der Theer den man aus der Braunkohle erzielte, ein Gemisch des leichteren und schwereren Destillates seyn, weßhalb ich sämmtliche gewonnene Destillationsproducte unter einander warf, und in diesem

Gemisch den Gehalt an den verschiedenen flüssigen und festen Kohlenwasserstoffen bestimmte.

Der Theer wurde, nachdem er entwässert worden war, der fractionirten Destillation, und die Producte nachfolgenden Operationen behufs der Reinigung unterworfen.

Die Destillation des Theers begann schon unter 100 Centesimalgraden, und bestand das erste Destillat aus einer sehr starken ammoniakalischen wässerigen Flüssigkeit. Auch sind in der ersten Portion die Pyrrholbasen größtentheils enthalten. Bei ungefähr 120 Grad liefert die Destillation die leichten ätherischen Oele und erst bei 240 Grad gehen Oele von größerem spec. Gewicht als 850 über. Bei 300 Grad beginnt die Destillation des paraffinhaltigen Oeles, welches schon die Eigenschaft besitzt, beim Erkalten zu erstarren. Als Rückstand bleibt in der Blase entweder eine asphaltartige Masse, oder, wenn man die Destillation bis zur Trockne fortsetzt, ein kohliger Rückstand. Die letzte Periode der Destillation ist mit einer starken Gasentwickelung und gleichzeitiger Wasserbildung verbunden.

Wenn der Theer bis zur Trockne destillirt wird, so bleiben als Rückstand circa 10 Proc. Kohlenmasse, wo hingegen, wenn man den Asphalt gewinnen will, 16,9 Proc. als Rückstand bleiben. Das erhaltene Oel, bis zu 300 Grad, wird nun mit einer starken alkalischen Lauge (Kali- oder Natronlauge) gut gemischt. Während des Vermischens mit der Lauge findet durch Bindung der Karbolsäure und des Kreosots eine starke Erwärmung statt. Das Gemisch, der Ruhe überlassen, scheidet sich in drei Schichten, wovon die obere aus dem beinahe farblosen Oel, die mittlere aus der Verbindungen der Karbolsäure und des Kreosots mit der Lauge, welche eine dunkelbraune Farbe und Syrupconsistenz besitzt, und die untere aus reiner Lauge besteht, indem die Verbindungen der Alkalien mit der Karbolsäure und dem Kreosot in einer starken Lauge nicht löslich sind.

Das Oel wurde vermittelst eines Scheidetrichters von der Lauge getrennt und mit warmem Wasser zur Entfernung der ihm allenfalls noch anhaftenden Laugentheilchen gewaschen. Dieses Vorherbehandeln mit starken alkalischen Laugen entfernt sowohl den ganzen Kreosotgehalt als die Karbolsäure, und macht daß die zur Reinigung zu verwendende Schwefelsäure kräftiger einwirken kann und man mit einer geringeren Menge ausreicht; außerdem würde man das doppelte, ja das dreifache Quantum verwenden müssen. Nachdem das Oel mit Wasser gewaschen war, wurde es von demselben getrennt, mit 10 Proc. concentrirter Schwefelsäure von 66° B. innig gemischt und, nachdem die Säure durch Decantation entfernt worden war, zuerst mit Wasser und dann mit Lauge behandelt.

Ich brachte nun das behandelte Oel in den schon früher in diesem Journal erwähnten Abblaseständer, in welchem es, mit Wasserdämpfen behandelt, ein überaus schönes Photogen lieferte. Auch die über 300 Grad erhaltenen Oele und das Paraffin erlitten dieselbe Behandlung. Von 100 Gewichtstheilen Theer erhielt ich 10,625 reines wasserhelles Photogen, welches ein spec. Gewicht von 830 nicht überstieg. Der Rückstand im Abblaseständer bei den bis 300° C. erhaltenen Oelen bestand aus einem beinahe geruchlosen hellgelben Oel von 870 spec. Gewicht, welches ich mit dem Namen Gas- oder Schmieröl belegt habe. Auch bei der Behandlung und Reinigung des schweren und paraffinhaltigen Oeles erhielt ich noch eine bedeutende Menge Gasöl, in Summe resultirten 19,375 Proc.

Das Paraffin wurde aus dem paraffinhaltigen Oele nach der von mir schon früher in diesem Journal (Bd. CXL S. 71) angegebenen Methode ausgeschieden und gereinigt.

100 Gewichtstheile dieses gemischten Theers ergaben an:

Photogen oder Mineralöl	10,6250
Gas- oder Schmieröl	19,3750
Paraffin	1,2500
Asphalt	16,9000

Das durch die Behandlung des Oeles mit Alkalien ausgezogene Kreosot, resp. die Karbolsäure, wurde durch Sättigen der Lauge vermittelst der gebrauchten Schwefelsäure abgeschieden und durch eine Rectification ziemlich rein erhalten. Aus 100 Gewichtstheilen Theer erhielt ich nahezu 52 Proc. Aus der procentischen Zusammensetzung des Theers und der Ausbeute des letztern aus dem Rohmaterial berechnet sich für jede Braunkohlensorte folgende Ausbeute an nutzbaren Producten:

Kohlensorte.	Photogen.	Gasöl.	Paraffin.	Asphalt.	Kohle.	Ammoniakwasser.	Gas.	Kreosot und Verlust.
Bischofsheim (erdige)	0.1997	0 3642	0,0235	0,3177	41,2500	46,6666	10.2040	0,9743
dito (holzige)	0,2987	0,5448	0,0351	0,4752	36 2500	50,0000	10,9380	1.4582
Weisbach (erdige)	0,3984	0,7265	0,0468	0,6337	49,5830	45,6666	1.0004	1 9450
dito (holzige)	0,4648	0,8476	0.0546	0,7393	37,5000	52,5000	5,6250	2,2687
Eisgraben(Meta)	0.3453	0 6296	0,0406	0,5492	28,5000	63.0000	5,2500	1,6853
dito(Hermann)	0,2656	0,4843	0,0312	0,4225	30,4700	60,0000	7,0300	1,2964

Es war vorauszusehen, daß wenn die Kohle durch Trocknen von ihrem Wassergehalt befreit ist, sie eine größere Menge von diesen nutzbaren Producten ergeben würde.

Ein absolutes Trocknen der Kohle ist ohne ein Austreiben des Bitumens nicht möglich, indem die Temperatur welche dieses Trocknen erfordert, so hoch ist, daß eine Destillation der bituminösen Bestandtheile hervorgerufen wird.

Setzt man die Kohle dem Luftzug oder einer Temperatur von 30 bis 40° C. aus, so sinkt ihr Wassergehalt bis auf 25 Proc. herab, und die Kohle liefert nun eine größere Menge Theer ꝛc.

Nachfolgende Tabelle gibt uns die Ausbeute an trockenen Destillationsproducten der Kohle an, welche bis auf ein Minimum des Wassergehalts, gleich 25 Proc., getrocknet worden war:

Kohlensorte.	Theer.	Ammoniakwasser.	Kohlenrückstand.	Gas und Verlust.
Bischofsheim (erdige) . .	2,6437	25,0000	58,0077	14,3486
dito (holzige) . .	4,2180	25,0000	54,3750	16,4070
Weisbach (erdige) . .	5,1764	25,0000	68,4427	1,3809
dito (holzige) . .	6,9080	25,0000	59,2105	8 8815
Eisgraben (Meta) . . .	6,5878	25,0000	57,7702	10,6420
dito (Hermann) .	4,6875	25,0000	57,1312	13,1813

Kohlensorte.	Photogen.	Gasöl.	Paraffin.	Asphalt.	Kohle.	Wasser.	Gas.	Kreosot und Verlust.
Bischofsheim (erdige)	0,2808	0,5122	0,0330	0,4467	58,0077	25,0000	14,3486	1,3710
dito (holzige)	0,4481	0,8172	0,0527	0,7182	54,3750	25,0000	16,4070	2,1872
Weisbach (erdige)	0,5499	0,0029	0,0647	0,8748	68,4427	25,0000	1,3809	2 6841
dito (holzige)	0,7339	0,3384	0,0863	1,1674	59,2105	25,0000	8,8815	3,5820
Eisgraben (Meta)	0,6996	0,2763	0,0234	1,1133	57,7702	25,0000	10,6420	2,6749
dito (Hermann)	0,4980	0,9082	0,0585	0,7921	57 1312	25,0000	13,1813	2,4307

Aus diesen beiden Tabellen, welche die Ergebnisse der Untersuchung der getrockneten Kohle enthalten, ersieht man, daß man durch das Trocknen die Theerausbeute bedeutend erhöht hat.

Beschreibung und Nutzanwendung der erzeugten Producte.

I. Photogen.

Das aus dieser Braunkohle gewonnene Photogen unterscheidet sich von den ätherischen Oelen, die man aus anderen bituminösen Fossilien erzeugt, durch seine geringere Flüchtigkeit und seinen minder starken Geruch. Man kann wohl sagen, daß der Geruch dieses Oeles von Niemand als ein unangenehmer bezeichnet werden wird.

Das spec. Gewicht des Photogens aus dieser Braunkohle ist dem des Mineralöls aus Blätterschiefer gleich und übersteigt nicht 830 (Wasser gleich 1000). Seine Leuchtkraft kommt derjenigen der anderen photogenähnlichen Beleuchtungsmaterialien, z. B. derjenigen des Turfols, des Hydrocarbürs, des Pinolins, des Mineral- und Asphaltöls ziemlich gleich. Auf einer jeden guten Camphin- oder Mineralöl-Lampe brennt dieses Oel mit einem hellen weißen Lichteffecte, ohne dabei irgend einen Geruch zu verbreiten und den Docht stark zu verkohlen. Aus letzterem Grunde ist ein Abschneiden des Dochtes nicht jeden Tag erforderlich. Da dieses Oel rein ätherischer Natur ist, so verschwinden die durch dasselbe auf Papier ꝛc. hervorgerufenen Flecken sehr bald wieder, ja es ist sogar im Stande, die durch andere fette Substanzen in Kleidungsstücken, Seidenstoffen ꝛc. hervorgerufenen Flecken durch seine auflösende Kraft zu vertilgen. Als ein kräftiges Lösungsmittel für Harze wird es sich zur Firnißbereitung eignen und ebensowohl als Lösungsmittel des Kautschuks seine Verwendung finden; letzteres Gummi löst sich leicht in diesem ätherischen Oele und diese Lösung hinterläßt beim Verdunsten dasselbe ohne einen fremden Beigeruch und ohne Klebrigkeit. Einem Verharzen, wie das Camphinöl, ist dasselbe nicht unterworfen.

II. Gas- oder Schmieröl.

Dieses Oel, welches man nach der von mir angegebenen Methode erhält, hat einen unbedeutenden Geruch, ein spec. Gewicht gleich 870 und brennt auf einer gut construirten Mineralöllampe mit einem starken blendend weißen Lichte. Der Docht wird jedoch nicht wie bei dem vorigen wenig verkohlt, sondern muß nach einem sechsstündigen Brennen abgeschnitten und gesäubert werden. Mit den geeigneten Materialien, z. B. wasserfreier Harzseife, Talg ꝛc. versetzt, liefert dieses Oel eine vorzügliche

Schmiere, die weder in der Winterkälte erstarrt, noch durch Sauerstoffabsorption steif wird.

In den Harz- und Oelgasfabriken kann dieses Oel mit Vortheil angewandt werden, indem es ein Gas liefert, dessen Leuchtkraft dem besten Harz- und Oelgas gleichkommt; auch kann es mit Vortheil das zum Versetzen des Rüböls angewandte Coböl ersetzen.

Durch eine einfache Reinigung vermittelst Säuren und Alkalien kann man dieses Gasöl ganz geruchlos und von weingelber Farbe herstellen, wobei man jedoch 25 Proc. Verlust erleidet. Das gereinigte Oel kann zur Speisung von Camphinlampen verwendet werden.

III. Asphalt.

Wenn man den Theer nicht bis zur Trockne abdestillirt, sondern auf Asphalt arbeitet, so erhält man eine schwarze glänzende, pechähnliche Masse, welche eine größere Sprödigkeit als der natürliche Asphalt besitzt, und zur Bereitung von Eisenlack sich sehr gut eignet. Es möchte jedoch in der Technik die Darstellung des Asphalts nicht rathsam, und das gänzliche Abtrocknen des Theers vorzuziehen seyn.

IV. Paraffin.

Das Paraffin welches ich aus dieser Braunkohle gewann, war von großer Schönheit und alabasterähnlich. Es gibt ein vortreffliches Beleuchtungsmaterial ab, und kann zur Darstellung von Kerzen verwandt werden. Ein Zusatz von 10 Proc. Stearin erhöht den Schmelzpunkt desselben, und beeinträchtigt die Güte in keiner Weise. Die Ausbeute an Paraffin übersteigt bei der Weißbacher Kohle diejenige des rheinischen Blätterschiefers um das Doppelte.

V. Ammoniakwasser.

Die bei der Destillation erhaltene wässerige Flüssigkeit enthält neben den organischen Basen noch kohlensaures Ammoniak und Schwefelammonium. Bei dem geringen Gehalte des Wassers an Ammoniak ist es nicht vortheilhaft, dasselbe mit einer Säure zu neutralisiren und dann durch Abdampfen das Salz zu gewinnen, da die Ausbeute die Kosten der Abdampfung nicht lohnen kann. Um das Ammoniak aus diesen verdünnten Flüssigkeiten zu gewinnen, mische ich dieselben in hölzernen Gefäßen (aufrechtstehenden Stückfässern) mit einigen Procenten Kalkbrei und leite durch dieses Gemisch einen kräftigen Dampfstrahl. Die abströmenden Dämpfe enthalten alles Ammoniak in concentrirtem Zustande und werden nun in

den geeigneten Gefäßen von Säuren absorbirt. Eine Quantität von fünf Ohm wird auf diese Weise, wenn der Dampfkessel einen Druck von $2^1/_2$ Atmosphären hat, binnen einer halben Stunde ihres sämmtlichen Ammoniakgehalts beraubt. Die Kosten welche durch diese Operation veranlaßt werden, sind bei einem großen Betrieb, wo ohnehin ein Dampfkessel nothwendig ist, verschwindend klein. Auch kann das ammoniakalische Wasser mit dem Kohlenklein der mulmigen abdestillirten Braunkohle gemischt, als Dünger benutzt werden, indem die fein zertheilte Kohle das Ammoniak mit großer Begierde absorbirt. Versuche die ich angestellt habe, lieferten mir den Beweis, daß die frischen Kohlenrückstände der Destillation so rasch das Ammoniak einer wässerigen Flüssigkeit entziehen, daß ammoniakalisches Wasser durch dieselben filtrirt, absolut ammoniakfrei durchläuft.

VI. Die Kohlenrückstände der trockenen Destillation.

Bis jetzt ist mir noch keine Braunkohlensorte vorgekommen, deren Destillations-Rückstände ein so werthvolles Brennmaterial zu hüttenmännischen Zwecken abgegeben hätten, wie diejenigen der Rhön. Die einzelnen Sorten der verschiedenen Reviere sind in ihrem Aschengehalt und Verhalten von einander abweichend, weßhalb ich auf eine jede einzelne speciell eingehen muß.

A. Kohlenrückstand der Bischofsheimer erdigen Braunkohle.

Der Destillations-Rückstand genannter Braunkohle hat ein blätteriges Gefüge, ist sehr leicht und hier und da kommen auch derbe holzkohlenähnliche Stücke darunter vor. In einem Windofen brennt diese leicht entzündliche Kohle mit einer großen Kohlenoxydgasflamme, gibt dabei eine intensive Hitze und hinterläßt 33,99 Proc. Asche. Die Gase welche bei der Verbrennung gebildet werden, bestehen aus Kohlensäure und Wasser; als Beimischung kommen nur geringe Mengen schwefliger Säure und Stickgas vor. Bei Anwendung eines Gebläses widerstanden sie schlecht dem Luftstrome und es wurden, durch den hohen Aschengehalt bedingt, große Mengen Schlacken gebildet.

Die Asche dieser Kohle ist sehr kalkreich, doch ist der Phosphorsäuregehalt nicht sehr erheblich, ebenso kommen nur Spuren von Alkalien, dagegen ziemlich bedeutende Mengen Kieselsäure in derselben vor. Letzterer Bestandtheil macht diese Asche geschickt als Putz- und Polirmittel für Metalle benutzt werden zu können.

B. Bischofsheimer holzige Braunkohle.

Die von dieser Braunkohle gewonnenen Kohks stehen der besten Holzkohle gleich und können zu allen metallurgischen Zwecken ohne Anstand verwendet werden. Die fast gänzliche Abwesenheit der Phosphorsäure in den Aschenbestandtheilen dieser Kohle läßt bestimmt annehmen, daß das damit erblasene Eisen ein vorzügliches Stabeisen liefern wird, welches dem Rothbruch nicht unterworfen ist. (Bekanntlich wird der Rothbruch des Eisens durch einen Phosphorgehalt desselben, welcher von den Aschenbestandtheilen des Brennmaterials herrühren kann, bedingt.) Dieser Kohlenrückstand enthält 6,3 Proc. Asche und demnach 93,7 Proc. brennbare Bestandtheile, nämlich Kohlen- und Wasserstoff. Was die Bestandtheile der Asche anbetrifft, so sind sie qualitativ bei allen Braunkohlensorten gleich.

C. Weisbach, erdige Kohle.

Der erzielte Kohlenrückstand dieser Sorte kommt in seinen Eigenschaften dem der Bischofsheimer erdigen Kohle gleich, und besitzt einen höheren Brennwerth, indem er 70,507 Proc. Kohlenstoff und 29,493 Proc. Asche enthält.

D. Weisbach, holzige Kohle.

Die mit dieser Braunkohle erhaltenen Kohks stehen denen der Bischofsheimer Kohle wenig nach, indem sie 92,67 Proc. Kohlenstoff, resp. brennbare Substanzen und 7,32 Proc. Aschenbestandtheile enthalten; in qualitativer Hinsicht sind sie dem Bischofsheimer holzigen Kohlenrückstande ganz gleich.

E. Eisgraben-Meta und F. Eisgraben-Hermann.

Der Kohlenrückstand dieser beiden Kohlensorten ist in seinem Verhalten und Brennwerthe so ziemlich gleich, indem die erste Sorte 76,108 Proc. Kohlenstoff und 23,892 Proc. Asche, die zweite 77,02 Kohle und 22,97 Proc. Aschenbestandtheile enthält. Es geht daraus hervor, daß auch diese beiden Kohlenrückstände zu metallurgischen Zwecken benutzt werden können.

Kohlen- und Aschengehalt der Kohlenrückstände.

Rohmaterial und dessen Fundort.	Aschengehalt.	Kohlengehalt.
Bischofsheimer erdige Braunkohle . . .	33,980	66,010
dito holzige dito . . .	6,300	93 700
Weisbacher erdige dito . . .	29,493	70,507
dito holzige dito . . .	7,320	92,670
Eisgraben-Meta dito . . .	23 892	76 108
Eisgraben-Hermann dito . . .	22 970	77 020

VII. Gas.

Eingangs bemerkte ich, daß bei der Destillation dieser Braunkohle nicht unerhebliche Massen an brennbaren Gasen entbunden werden. Dieselben bestehen aus Kohlensäure, Sumpfgas, ölbildendem Gas (Leuchtgas), Schwefelwasserstoff, Cyanwasserstoff, Ammoniakgas und großen Mengen der sehr flüchtigen Pyrrholbasen. Zu Ende der Destillation entweicht nur noch Kohlenoxydgas, mit geringen Mengen Oeldämpfen beladen. Das Gasgemisch, welches im Anfang der Entwickelung mit schwachleuchtender Flamme brennt, wird beim Fortschritt der Destillation lichtreicher und bei Beendigung der Operation sieht man nur noch die hellblaue Flamme des Kohlenoxydgases. Diese Gase werden bei einem technischen Betriebe hinreichend seyn, den Dampfkessel sowie die Reinigungsapparate zu heizen, und man wird aus ökonomischen Rücksichten dieselben nicht unbenutzt entströmen lassen. [65]

---

[65] Die Schädlichkeit des entweichenden Gasgemisches bei der trockenen Destillation bituminöser Fossilien macht es in sanitäts-polizeilicher Hinsicht nothwendig, dieselben für die Umgebung unschädlich zu machen. Man bezweckt dieß am besten durch die Anwendung derselben als Brennmaterial. Auf der Beueler Augustenhütte der HHrn. A. Wiesmann und Comp. habe ich die Gase als Brennmaterial, wie oben angegeben, benutzt; leider wurde diese Einrichtung nach einiger Zeit nicht mehr gebraucht, weil durch Vernachlässigung der Sicherheitsvorrichtungen Explosionen statt fanden, und außerdem aus anderen Rücksichten, dem Kohlenlieferanten gegenüber, diese Ersparung an Brennmaterial aufgehoben wurde. Abgesehen davon, daß durch das Entströmen dieser höchst verpestenden und ekelhaft riechenden Gase die ganze Umgegend von Bonn und Beuel belästigt wird (es entströmen in 24 Stunden ungefähr 400.000 Kubikfuß Gas), so wirken sie auch durch ihren Arsengehalt höchst nachtheilig auf das animalische und vegetabilische Leben.

VIII. Kreosot.

Das aus diesen Kohlensorten erhaltene Kreosot ist von hellbrauner Farbe und besitzt einen durchdringenden Kreosotgeruch. Diese Substanz hat eine dickliche Oelconsistenz und besteht aus 80 bis 85 Proc. Kreosot und 15 bis 20 Proc. Karbolsäure. Die antiseptischen Eigenschaften dieser beiden Körper geben dem Fabricat einen unschätzbaren Werth, indem damit getränktes Holz der Verwesung und dem Wurmfraße widersteht. Der so gefährliche Schiffwerftenkäfer und besonders die Art Lymexylon navale (Weibchen) und Lymexylon flavipes (Männchen) werden augenblicklich sowohl als Eier wie als Larven von dieser Flüssigkeit getödtet, und in dieser Beziehung ist das Kreosot zum Tränken des Schiffbauholzes anzuempfehlen. Versuche die mit Eisenbahnschwellen vorgenommen wurden, fielen günstig aus, und eben so nützlich zeigte sich die Flüssigkeit zum Tränken des Segel- und Tauwerks. Man hat gefunden, daß die Ratten kein Holz zernagen welches mit dieser Substanz getränkt ist.

Bei der Fabrication dieser Substanz aus den Abfällen der Reinigung der Oele und besonders beim Sättigen der alkalinischen kreosot- und karbolsäurehaltigen Lauge werden die Arbeiter sehr von den sich entwickelnden Gasen, die stark mit Kreosot geschwängert sind, belästigt. Diese Leute bekommen in kurzer Zeit pustelähnliche Geschwüre mit speckigem Grund an den Genitalien, die von Syphilis fast nicht zu unterscheiden sind. Diese Geschwüre vergehen, sobald die Arbeiter sich mit kaltem Wasser fleißig waschen, und 8 bis 14 Tage anders beschäftigt werden.

Bonn, im Januar 1857.

XC.

Zur Dampfbierbrauerei; von G. E. Habich.

Den im zweiten Januarheft dieses Journals (S. 133 dieses Bandes) enthaltenen Bemerkungen über die directe Anwendung des Dampfes zum Bierbrauen und insbesondere der Wiederbenutzung der Würzedämpfe habe ich noch ein interessantes historisches Factum beizufügen. Bei einem Besuche, den ich meinem hochverehrten Freunde Dr. Ludw. Gall hier in Stuttgart machte, kam diese so sehr vernachlässigte Sache zur Sprache und ich drückte meine Verwunderung darüber aus, daß man nicht längst auf die Wiederbenutzung der mit den Würzedämpfen

entweichenden Wärmemengen Bedacht genommen habe. Als Antwort darauf holte Gall ein vergilbtes Manuscript hervor und überlieferte mir solches zur Durchsicht. Ich war freudig überrascht zu finden, daß dieser für die Einführung des Dampfes in den Branntweinbrennereien so thätige Mann bereits im Jahre 1821 den Plan zu einer auf Benutzung der Würzedämpfe zum Einmaischen basirten Brauerei ganz detaillirt ausgearbeitet hatte. Die Verwirklichung dieses Projectes ist damals durch Gall's Reise nach Nordamerika unterblieben.

Das erwähnte Manuscript bietet überhaupt manches Interessante und wäre — wenn auch der proponirte Apparat selbst hinter dem von seinen Mängeln befreiten Gassauer'schen zurücksteht — dessen Veröffentlichung im ganzen Umfange wünschenswerth, besonders wegen des durch einen speciellen, vergleichsweisen Betriebsplan einer Dampfbrauerei und einer Kesselbrauerei gelieferten Nachweises der Brennstoffersparniß. Es geht aus demselben zur Evidenz hervor, daß, während einer Kesselbrauerei zur Erzeugung von 18 Tonnen (= 1800 Quart) Bier einen Kessel von 2400 Quart Inhalt, 28 Stunden Zeit und 13 Centner Steinkohlen bedarf, — dasselbe Quantum Bier in einer Dampfbrauerei in einem Kessel von 400 Quart Inhalt, mit einem Aufwand von 24 Stunden Zeit und sieben Centner Steinkohlen hergestellt werden kann.

Außerdem wendet Gall in der erwähnten Arbeit seine ganze Aufmerksamkeit auch auf die Einführung zweckmäßiger Kühlapparate für die Würze, und will die Kühlschiffe vollständig aus den Brauereien verbannt wissen. Diese Seite ist am Ende auch heute noch viel zu wenig gewürdigt worden, zumal durch den von Gall gemachten Vorschlag auch die beim Abkühlen der Würze auswandernden Wärmemengen nicht verloren gehen, sondern dem Betriebe wieder zugeführt werden.

Gall hat sein Project nie veröffentlicht, ein Anrecht auf die Priorität des Gedankens hat er also vor der Wissenschaft nicht, und Balling wird nach wie vor das Verdienst bleiben, auf die Wiederbenutzung der Würzedämpfe zuerst aufmerksam gemacht und dadurch seinem Schüler Gassauer die Basis zur Construction des bekannten Apparates gegeben zu haben.

Diese Gelegenheit will ich übrigens benutzen, um an einem Beispiel zu zeigen, wie wenig sich Leute, denen es doch am Ende eine Angelegenheit seyn mußte, bemüht haben, über die Anwendung des Dampfes zum Bierbrauen klare Begriffe zu bekommen. Es ist mir eben ein Werk „die Bierbrauerei mit besonderer Berücksichtigung der Dickmaischbierbrauerei,

dargestellt von Ph. Heiß; München, Selbstverlag." in die Hände gekommen. Diese Schrift enthält wirklich viel Vortreffliches und verdient allgemeine Empfehlung. Nur beim Capitel von der „sogenannten Dampfbierbrauerei" stellt sich die Ignoranz des Verfassers etwas stark heraus. Nicht allein, daß die ersten Sätze dieses Capitels (S. 283) fast wörtlich aus Balling's Bierbrauerei (Bd. II S. 402) abgeschrieben sind, — das wäre noch zu entschuldigen; — aber Hr. Heiß hat den Balling'schen Abschnitt gar nicht einmal durchgelesen oder nicht verstanden, sonst hätte er unmöglich schreiben können, „daß die Anwendung des Dampfes in der Wanka'schen Bierbrauerei in Prag wieder aufgegeben sey." Ich las unlängst, daß Hr. Heiß zum Dirigenten einer Actienbrauerei nach Dresden berufen sey. Es liegt im Interesse der Betheiligten, wenn sie Hrn. Heiß veranlassen, sich Studien halber sowohl in die Wanka'sche Bierbrauerei nach Prag, als auch nach dem Gassauer'schen Apparat in Oberleutensdorf zu begeben, — er wird dort Vieles lernen können!

Stuttgart, 28. Febr. 1857.

XCI.

Conservirung des Eigelb; nach Hrn. Mosselmann.

Aus dem Journal de Pharmacie et de Chimie, Januar 1857, S. 67.

Die Industriegesellschaft zu Mülhausen schrieb im J. 1855 ein Verfahren zum Conserviren des Eigelb als Preisaufgabe aus; sie ging dabei von der Ansicht aus, daß wenn es möglich wäre das Eigelb zu conserviren, wovon Mülhausen keinen Bedarf hat, die Fabrikanten des Albumins, von welchem Mülhausen große Quantitäten consumirt, ihre Eier in der Jahreszeit wo solche wohlfeil sind, zerschlagen und folglich das Eiweiß billiger liefern könnten. Das Weiße und das Gelbe des Eies haben bekanntlich zahlreiche Anwendungen; das Eiweiß wird zum Aufdrucken der Farben auf Gewebe, zum Vergolden, zur Photographie, zum Klären der Weine und der Syrupe benutzt; das Eigelb dient hauptsächlich zum Zubereiten der Häute, auch scheidet man daraus das Oel für den pharmaceutischen Bedarf ab; endlich verwenden die Zucker- und Pastetenbäcker bald das Weiße, bald das Gelbe der Eier bei verschiedenen Präparaten, deren Absatz mit der Jahreszeit wechselt.

Hr. Mosselmann, welcher den Handel mit Eßwaaren zwischen Frankreich und England in sehr großem Maaßstabe betreibt, machte sich an die Lösung des Problems, die beiderlei Bestandtheile des Eies zu conserviren; seine Versuche, denen der Referent beiwohnte, lieferten dem Handel ein neues Industrieproduct, welches unter der Benennung mucilage (Schleim, aus dem Gelben zerschlagener Eier bestehend) bekannt ist. Um das Eigelb zu conserviren, braucht man demselben nur einige Procente (höchstens 5 Procent) schwefligsaures Natron zuzusetzen; es behält dann seine Klarheit, seine Farbe und bekommt keinen Geruch.[66] Das Eiweiß, welches weniger veränderlich ist als das Gelbe, läßt sich ebenfalls beliebig lange conserviren, aber das Mittel dazu ist nicht dasselbe, man gibt dem rectificirten und sehr weißen leichten Steinkohlentheeröl den Vorzug. Dieses Conservirungsmittel erhöht den Preis des flüssigen Albumins kaum. Das in einem geheizten Raum ausgetrocknete und dadurch gegen Veränderung gesicherte Eiweiß ist längst ein Handelsproduct; bekanntlich hat Hr. Chevreul zuerst gezeigt, daß das Weiße des Eies durch Abdampfen in einem geheizten Raum vollständig ausgetrocknet werden kann, ohne daß das Albumin seine Eigenschaft verliert löslich und gerinnbar zu seyn. Bloß das Weiße des Eies ist aber zur Zeit ein Handelsproduct von Bedeutung.

Wie alle Eßwaaren, sind in der letzten Zeit auch die Eier im Preise gestiegen und überdieß werden sie im Spätjahr theurer verkauft. Häufig wird daher jetzt (in Frankreich) sowohl das Eiweiß als das Eigelb verfälscht. Die Reinheit des einen wie des andern ist jedoch sehr leicht zu ermitteln; man braucht dazu das Albumin nur in reinem Wasser zu verrühren, das Eigelb hingegen in einem mit Eierweiß versetzten Wasser, und durch Sieden gerinnen zu machen; dampft man dann die vom Geronnenen getrennten Flüssigkeiten ab, so erhält man die betrügerischerweise zugesetzte (auflösliche und nicht gerinnbare) Substanz als Rückstand. Ein Betrug durch Zusatz von Wasser dürfte bei der Dichtigkeit des Eigelb kaum vorkommen.

Hr. Mosselmann gab auch ein Verfahren an, das ganze Eigelb zu conserviren. Er wirft seine Eierdotter auf ein Bad von übersättigtem Salzwasser, auf welchem sie schwimmen, und überläßt dieselben sich so 24 Stunden lang. Nach Verlauf dieser Zeit kehrt er sie um, und läßt sie noch 24 Stunden lang in Ruhe; dann nimmt er sie heraus, läßt sie

---

[66] Wir haben dieses Verfahren des Hrn. Mosselmann, für welches ihm die Mülhauser Industriegesellschaft eine silberne Medaille zuerkannte, im polytechnischen Journal Bd. CXL S. 392 mitgetheilt. A. d. Red.

abtropfen und an der Luft austrocknen. Die Eierdotter bekommen dadurch eine wachsartige Consistenz; man kann sie nun zu schmalen Bändern schneiden, und in Wasser eingeweicht, sind sie sehr durchscheinend, eignen sich aber zu allen Zwecken wozu man das Eigelb gebraucht, selbst für den Küchenbedarf. Damit der Versuch gelingt, muß man nur die Vorsicht beobachten, daß das Salzwasser überschüssiges (unaufgelöstes) Salz enthält. Der Zucker bewirkt dasselbe Resultat wie das Salz, mit dem Unterschiede daß er das Eigelb nicht durchdringt wie es das Salz thut. Das so mittelst Salz oder mittelst Zucker ausgetrocknete Eigelb hat ganz das Ansehen von Schnitten eingemachter Aprikosen.

XCII.

Robert's Verfahren zum Conserviren des Fleisches.

Aus Armengaud's Génie industriel, December 1856, S. 315.

Es ist Hrn. Robert gelungen, ein leicht ausführbares, wohlfeiles und sicheres Verfahren zu ermitteln, um die Substanzen thierischen und pflanzlichen Ursprungs gegen jede Veränderung zu schützen, wobei sie ihre anfängliche Gestalt, ihr äußeres Ansehen und ihren eigenthümlichen Charakter mit allen ihren wesentlichen Eigenschaften behalten.

Man verfährt folgendermaßen:

1) Hinsichtlich des Fleisches ist zu beachten, daß dasselbe nicht von solchen Thieren genommen werden darf, bei welchen das Lufteinblasen in die Brusthöhle zur Tödtung benutzt wurde. Man befreit das Fleisch vom Blut und den wässerigen Theilen, worauf man es einem natürlichen oder einem mittelst eines Ventilators erzeugten künstlichen Luftstrom so lange ausgesetzt läßt, bis es die überschüssige natürliche Feuchtigkeit verloren hat. Die ganzen Glieder oder die großen Stücke eignen sich für dieses Verfahren besser, als die Theile von sehr geringem Gewicht.

2) Nachdem das Fleisch an freier Luft gehörig ausgetrocknet worden ist, muß man es mittelst eines Stricks in einem Behälter so aufhängen, daß die einzelnen Stücke sich nirgends berühren und dieselben der Luft von allen Seiten zugänglich sind; als Behälter dient ein Kasten, Faß, ein Gemach mit Bretterwänden oder ein gewöhnliches Zimmer, dessen Mauern innen mit Bretern oder geleimtem Papier verkleidet worden sind. Dieser Raum, er bestehe in einem Kasten, Faß oder einer Kam-

mer, muß hermetisch geschlossen seyn und darf keine Spalten oder Oeffnungen haben, durch welche die äußere Luft eindringen könnte. Die Thüren müssen mit Streifen von Filz oder Kautschuk gefüttert seyn und einen vollkommenen und festen Verschluß bewirken. Am obern Theil dieses Behälters wird ein Bleirohr mit einem bleiernen Hahn angebracht, durch welches die Luft austreten kann; am untern Theil befindet sich eine ähnliche Vorrichtung. Nachdem die zu conservirenden Substanzen im Behälter aufgehängt worden sind, leitet man in den untern Theil desselben einen Strom schwefligsauren Gases, welches entweder bloß durch Verbrennen eines Schwefelfadens erzeugt, oder in den Behälter mittelst eines Blasebalgs getrieben wird, dessen Wind durch ein geschlossenes Gefäß zieht, worin fortwährend Schwefel verbrennt. Wenn der obere Hahn offen ist, entweicht die atmosphärische Luft aus dem Apparat in dem Maaße als schwefligsaures Gas einzieht, und sobald letzteres ebenfalls reichlich entweicht, schließt man den Apparat, damit es nicht zu Verlust geht.

Die Substanzen müssen in dem mit schwefligsaurem Gas erfüllten Raum um so länger verbleiben, je beträchtlicher ihr Volum ist. Stücke von 2 bis 3 Kilogr. Gewicht erfordern nur zehn Minuten, während die großen Stücke von beiläufig 100 Kilogr. Gewicht, zwanzig bis fünfundzwanzig Minuten im Apparat verbleiben müssen. Man nimmt dann die Substanzen heraus, um sie an freier Luft trocknen zu lassen, wodurch sie etwas fester werden.

In diesem Zustande können die Substanzen die letzte Zubereitung erhalten, welche darin besteht, sie mit einer Firnißschicht zu überziehen, um sie gegen die Berührung der Luft zu schützen. Dieser Ueberzug wird als eine außerordentlich dünne Schicht allenthalben mittelst eines Pinsels aufgestrichen, mit besonderer Sorgfalt aber auf denjenigen Theilen, welche durchschnitten worden sind oder Höhlungen darbieten. Der Ueberzug oder Firniß besteht aus 1 Kilogr. thierischem Albumin, wie es im Handel vorkommt, welches man bei gelinder Wärme in 1 Liter eines starken Absuds von Eibischwurzeln, der mit ein wenig Rohrzuckermelasse versetzt worden ist, auflöst. So dargestellt, hat der Ueberzug die Consistenz einer gewöhnlichen Oelfarbe und läßt sich mittelst eines Pinsels mit großer Leichtigkeit auftragen. Er trocknet an freier Luft rasch aus und hinterläßt gar keinen unangenehmen Geruch oder Geschmack.

Sobald der Ueberzug vollkommen trocken ist, können die Substanzen ins Magazin gebracht oder versendet werden, da nun die Luft nicht mehr auf sie einwirken kann. Im Magazin hängt man sie, mit oder ohne Umhüllung, auf, oder verschließt sie in Kisten oder Fässern. Nach einer

mehr oder weniger langen Zeit, je nachdem das Verfahren mehr oder weniger sorgfältig ausgeführt worden ist, kann das so behandelte Fleisch zu allen Zwecken der Kochkunst verwendet werden; es erweist sich ganz so frisch und gut als wenn es eben erst aus den Händen des Metzgers gekommen wäre.

Dieselbe Behandlung ist mit gleichem Erfolg auf das Wildpret, das Geflügel mit oder ohne Federn, die Fische, Früchte, Gemüse und alle Vegetabilien anwendbar.

Die Eigenschaften des schwefligsauren Gases sind seit undenklicher Zeit in der Industrie angewandt worden, der Erfinder hat aber von denselben durch gleichzeitige Benutzung eines neuen Mittels eine neue Anwendung gemacht. Die Erfahrung hat ihm gelehrt daß die bloße Anwendung von schwefligsaurem Gas mit bedeutenden Uebelständen verbunden ist; in schwacher Dosis ist dasselbe unwirksam; wird es zu lange Zeit angewendet, so ist seine Wirkung schädlich, das mit schwefliger Säure imprägnirte Fettgewebe wird ranzig, zersetzt sich und zerfällt zu Pulver.

Für die Versendung bringt der Erfinder die präparirten Substanzen in Fäßchen, in welche er Talg oder Fett bei niedriger Temperatur gießt, um die Gährung nicht hervorzurufen. Auf diese Weise sind sie gegen Stöße gesichert, welche stets sehr schädlich sind, weil sie eine Erhitzung erzeugen.

Das beschriebene Verfahren zum Conserviren des Fleisches wurde Hrn. Robert für Frankreich am 28. Juni 1855 auf fünfzehn Jahre patentirt; in Paris wird dasselbe von den HH. Garnier, Faucheur, Tison und Comp. ausgeübt. Der Pariser Gesundheitsrath hat sein Gutachten dahin abgegeben, daß es nützlich und vortheilhaft sey, dieses Haus zum Verkauf seiner Producte zu autorisiren, weil das angewendete Verfahren der Gesundheit des Publicums gar nicht nachtheilig ist, und weil es nicht nur die Gährung aufhalten kann, sondern auch das Fleisch seine Frische, seinen Geschmack und seine wesentlichen Haupteigenschaften behält.

XCIII.

Elaſtiſcher Leim, welcher nicht in Fäulniß übergehen kann; von Hrn. Lallement, Zahnarzt zu Paris.

Aus dem Journal de Pharmacie et de Chimie, Jan. 1857, S 23.

Durch die Vermiſchung mit Glycerin wird der Leim bleibend weich und elaſtiſch gemacht, überdieß kann er dann nicht mehr in Fäulniß übergehen.

Die Miſchung wird folgendermaßen dargeſtellt: man läßt Leim (Tiſchlerleim) in Waſſer zergehen, welches in einem Waſſerbade erhitzt wird, und zwar erhitzt man ſo lange bis er ganz dick wird, worauf man das Glycerin zuſetzt, beiläufig das gleiche Gewicht von dem angewandten Leim; man rührt das Gemiſch gut um und fährt fort zu erhitzen, um das übrig gebliebene Waſſer zu verdampfen, dann gießt man die Maſſe in Formen oder auf eine Marmortafel und läßt ſie vollkommen erkalten.

Dieſe Subſtanz läßt ſich zur Anfertigung von Schwärzwalzen für Buchdrucker, von Stempeln, elaſtiſchen Figuren zum Abformen von Gegenſtänden für die Galvanoplaſtik ꝛc. verwenden.

Bei dieſer Gelegenheit will ich bemerken, daß die Zahnärzte das Glycerin zum Conſerviren der natürlichen Zähne benutzen können; hierzu brauchen dieſelben nicht trocken, ſondern nur vorher gut gereinigt zu ſeyn; bisher konnte man ſie nur mittelſt Weingeiſt oder Leinſamenmehl conſerviren, wobei ſie aber doch nach einiger Zeit ſpröde wurden und zerbrachen wenn man damit künſtliche Gebiſſe machen wollte.

XCIV.

Anleitung zur Unterſuchung des Mehles und des Brodes; von Profeſſor Rivot.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, Mai 1856, S. 50.

Die hohen Preiſe, welche das Mehl nach zwei auf einander folgenden ungenügenden Ernten erreicht hat, haben (in Frankreich) die Ein-

fuhr bedeutender Mengen Getreides und Mehles aus dem Ausland, namentlich aus Amerika, zur Folge gehabt.

Die (französische) Regierung ließ daher die eingeführte Waare fortwährend auf ihre Qualität prüfen, und auch über die von mehreren Seiten vorgeschlagenen Verfahrungsweisen einer wohlfeilern Brodbereitung Versuche anstellen.

Mit der Untersuchung zahlreicher Proben von Mehl und Brod beauftragt, hielt ich mich vorzüglich an den praktischen Gesichtspunkt, weil die chemische Analyse für sich allein über die Güte eines Mehles oder Brodes nicht zu entscheiden vermag, denn die mit dem Mehle etwa vorgenommenen Mischungen und sein physischer Zustand äußern auf die Güte des Brodes einen viel größeren Einfluß als die chemische Zusammensetzung des Mehls nach absolutem Werth betrachtet.

Die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Mehls und seiner Bestandtheile sind genugsam bekannt. Die praktischen Punkte, welche ich zu meinem Zwecke vorzüglich im Auge hatte, waren: die Qualität des Weizens und sein Conservations-Zustand; die Sorgfalt, mit welcher die Kleie abgesondert wurde; die Natur der fremdartigen Mehle, welche ihm betrüglicher Weise, aus Nachlässigkeit oder in der Absicht beigemengt wurden, um die schlechte Beschaffenheit des Weizenmehls durch einen besondern Geschmack zu maskiren. Diese fremdartigen Mehle sind fast immer nur in geringer Menge vorhanden, ihre Gegenwart ist schwer nachzuweisen und ihre quantitative Bestimmung wäre unmöglich. Das Weizenmehl ist in den meisten Fällen sehr vorherrschend und dessen Qualität von vorzüglichem Einfluß auf den Handelswerth des Mehls.

Beim Brod beachtete ich: wie stark sowohl die Krume als die Kruste gebacken war, dann den Geruch der Krume, den Geschmack und die Verdaulichkeit; die Art seiner Erhärtung durch freiwilliges Austrocknen; das Mengenverhältniß des hygroskopischen Wassers, dann dasjenige der Asche sowohl in der Krume als in der Kruste; die Menge des zur Erzeugung von 100 Theilen Brodes erforderlichen Mehles, welche mit zahlreichen Umständen sehr variirt; endlich suchte ich die Gegenwart anderer Mehle (außer Weizenmehl) zu erkennen. Letztere Untersuchung ist beim Brode viel schwieriger als bei dem zu seiner Darstellung verwendeten Mehle, wegen der, wenigstens theilweise, veränderten Gestalt der Stärkmehlkörner in Folge des Backens.

Die Untersuchung eines Mehles und eines daraus gebackenen Brodes müssen stets Hand in Hand gehen; die mikroskopischen Untersuchungen können hinsichtlich beigemengten fremden Mehls, namentlich Roggenmehls,

manchmal in Zweifel lassen, aber der Geschmack des Brodes und seine physischen Eigenschaften können diese Zweifel fast immer heben.

Wenn von einem Bäcker genommenes Brod in Untersuchung gezogen werden soll, ohne daß man das zu demselben verwendete Mehl untersuchen kann, so gebricht es dadurch an einer wichtigen Controle der erhaltenen Resultate. Ebenso hat die Untersuchung eines Mehles, ohne daß man aus demselben Brod bäckt, nicht ihren vollen Werth.

I. Untersuchung des Mehles.

Die Untersuchung des Mehles erheischt: 1) Bestimmung des hygroskopischen Wassers; 2) Abscheidung und quantitative Bestimmung des Klebers; 3) mikroskopische Beobachtung des Mehles selbst und des bei der Darstellung des Klebers abgeschiedenen Stärkmehls; 4) quantitative Bestimmung des Stickstoffs und der mineralischen Substanzen. Im Folgenden will ich den Zweck und die Ausführung einer jeden dieser vier Operationen auseinandersetzen.

Hygroskopisches Wasser. — Das Mehl ist eine sehr hygroskopische Substanz, daher schwierig genau auszutrocknen. Bei einer Temperatur, welche die zum Austreiben des bloß hygroskopischen Wassers erforderliche wenig übersteigt, fängt es an röthlich zu werden, indem seine organische Substanz Wasser verliert. Zu seiner vollkommenen Austrocknung eignet sich am besten ein Trockenapparat, dessen Temperatur constant zwischen 92° und 96° R. (115 und 120° C.) erhalten werden kann. Man erreicht den Zweck auch mittelst eines Sandbads; dabei muß aber die Feuerung sehr umsichtig geleitet werden; in diesem Falle gibt man das Mehl in eine große Porzellanschale und rührt es sehr fleißig um, damit die Temperatur in allen Theilen der Masse ziemlich dieselbe ist, weil sonst der mit den Wänden in Berührung stehende Theil sich schon zersetzt und schwärzt, ehe noch die oberen Theile völlig trocken sind; mehr als 50 Gramme Mehl dürfen nicht genommen werden, denn bei einer größern Quantität würde die Austrocknung nicht gleichmäßig ausfallen. Im Trockenapparat hingegen kann man jede beliebige Menge Mehl gleichmäßig austrocknen und der Zweck wird noch viel rascher erreicht. Im Sandbad brauchte ich zur völligen Austrocknung zwei Tage. Bei recht langsamem Austrocknen wird das Mehl weniger hygroskopisch, daher das während der Wägungen aus der Luft absorbirte Wasser bei solchem Mehl vielleicht vernachlässigt werden kann.

Die Austrocknung kann als vollkommen betrachtet werden, wenn, nachdem das Mehl wenigstens 24 Stunden lang einer Temperatur über 88° R.

(110° C.) ausgesetzt war, zwei in einem Zwischenraum von mehreren Stunden vorgenommene Wägungen dasselbe Gewicht ergeben. Die weiße Farbe des Mehls darf nur sehr schwach gelblich seyn, sonst ist eine theilweise Zersetzung eingetreten.

Das Mengenverhältniß des hygroskopischen Wassers im Mehle ist sehr verschieden nach der Natur und dem Ursprung des Getreides und nach den Umständen beim Mahlen, der Kleienabsonderung und der Aufbewahrung des Mehls.

Schönes Weizenmehl, welches mehrere Tage in einem trocknen Zimmer bei 16 bis 20° R. aufbewahrt worden ist, hält nur 9—10 Procent Wasser zurück. Das von den Pariser Bäckern verkaufte Weizenmehl enthält 16 bis 17, manchmal sogar 18 Proc. Wasser.

Mehrere fremde, namentlich gewisse amerikanische Mehle enthalten nur 13—14 Proc. Wasser; sie sind aber nicht in gutem Zustande.

Gutes, unter gewöhnlichen Umständen aufbewahrtes Weizenmehl enthält im Mittel 15—17 Proc. Wasser. Wenn ein zu prüfendes Mehl einen beträchtlich geringern Wassergehalt hat, so ist es wahrscheinlich, daß es sich nicht mehr in seinem Normalzustand befindet; dieser geringere Wassergehalt könnte nämlich auch durch die Getreidesorte bedingt seyn.

Kleber. — Die Darstellung des Klebers auf gewöhnliche Weise durch Kneten des Mehls unter einem Wasserstrahl läßt bestimmt erkennen, ob das vorliegende Mehl sich in Gährung befindet. Sie ist folglich von großer Wichtigkeit und soll immer unter gleichen Umständen, wo möglich auch von einer und derselben Person vorgenommen werden. Die gute oder schlechte Conservation des Mehls und seine Tauglichkeit zur Brodbereitung lassen sich an der Schnelligkeit womit der Kleber sich vereinigt und, nachdem er vom Stärkmehl gut abgesondert ist, an dessen physischen Charakteren leicht erkennen.

Durch Uebung in dieser Operation kann man die Mehle nach ihrer Qualität ebenso sicher classificiren, wie die Weinhändler die Weine nach deren Geschmack classificiren.

Man sollte diese Operation mit einem etwas beträchtlichen Gewichte vornehmen, um das Mengenverhältniß der Kleie besser beurtheilen und sich überzeugen zu können, ob Staub, Steinchen und andere Unreinigkeiten im Mehle vorhanden sind.

Ich nehme gewöhnlich 100 Gramme Mehl und beginne damit, es in einem leinenen Säckchen auszuwaschen; sobald der Kleber die hinreichende Consistenz besitzt, nehme ich den Inhalt aus dem Säckchen heraus und setze die Behandlung in den bloßen Händen fort; die Operation ist beendigt, wenn bei starkem Drücken des Klebers unter einem dünnen

Wasserstrahl das Wasser vollkommen klar ablauft. Was aus dem Leinwandsäckchen oder von den Händen ablauft, muß man durch ein feines Sieb gehen lassen und in einer großen, reinen Schale sammeln. Auf dem Siebe verbleiben die Kleie, Stückchen des Zellgewebes, fremdartige Körper, oft auch etwas durchgeschlüpfter Kleber; das Stärkmehl allein gelangt in die Schale. Auf diese Weise wird das Mehl in drei Theile getrennt, deren jeder für sich untersucht werden muß: in den Kleber, die Kleie mit den fremdartigen Substanzen, und das Stärkmehl.

Die zur Darstellung des Klebers erforderliche Zeit ist je nach der Operationsweise und der Qualität des Mehls verschieden; sie ist um so kürzer, je reiner und besser das Weizenmehl ist. Bei schönem Mehle wird man sehr leicht in einer halben Stunde fertig, während bei verdorbenem Mehle eine Stunde und mehr Zeit erforderlich ist. Man muß daher immer das gleiche Verfahren einhalten, und aufzeichnen wie lange Zeit man bedurfte.

Bei gutem Weizenmehl beginnt der Kleber fast sofort sich zusammenzubegeben und strebt nicht, durch die Leinwand zu dringen; später nimmt er in den Händen sehr rasch eine immer größere Consistenz und Elasticität an; man kann alles Stärkmehl absondern, ohne daß Kleber dabei verloren geht, wenn man besorgt ist die durch die Zusammenhäufung des Stärkmehls in gewissen Theilen sich bildenden Klümpchen sanft zu zerdrücken. Gegen das Ende erscheint der Kleber weiß, etwas gelblich, ist sehr consistent und elastisch. Man kann ihn feucht wägen; es ist aber vorzuziehen ihn in einer vorher tarirten, kleinen Porzellanschale bei 92 oder 96° R. (115 oder 120° C.) zu trocknen, was jedoch im Sandbad 2—3 Tage erfordert. Bei der ersten Einwirkung der Wärme bläht sich der Kleber auf und nimmt in der Schale eine sehr convexe Oberfläche an. In dem Maaße als er austrocknet, fällt er wieder in sich zusammen und nimmt dabei eine braune Farbe an; gut ausgetrocknet, ist er hart, spröde und von regelmäßigem blätterigem Gefüge.

Das Mengenverhältniß des Klebers in schönem Weizenmehle ist je nach dessen Ursprung verschieden, es beträgt 9—11 Proc. vom Gewicht des Mehles in seinem gewöhnlichen hygroskopischen Zustande.

Wenn ein Mehl durch Gährung Schaden gelitten hat, so beginnt der Kleber erst nach ziemlich langer Zeit, nach $\frac{1}{2}$ Stunde, manchmal erst nach 1 Stunde (wenn man mit 100 Grammen operirt) im Leinwandsäckchen sich zu vereinigen und geht zum Theil durch das Tuch. Hat er die erforderliche Consistenz um ihn aus dem Säckchen nehmen und in den Händen kneten zu können, so theilt er sich gern in Klümpchen, die unter sich wenig zusammenhängen; nur mit Mühe lassen sich diese zu einer

Masse vereinigen, welche eine viel geringere Consistenz und Elasticität besitzt als der von gutem Mehle herrührende Kleber.

Während des Austrocknens bläht sich der Kleber nur sehr wenig auf, manchmal zeigt er gleich anfangs eine concave Oberfläche. Ist das Austrocknen vollständig, so ist er hart, wenig blätterig und fast immer ziemlich stark gefärbt.

Die aufmerksame Beobachtung dieser Merkmale bei einem als gut erkannten Mehle im Vergleich mit dem zu untersuchenden Mehle, läßt mithin den Zustand der Conservation des Mehls entschieden erkennen, was hinsichtlich der Brodbereitung gewiß der wichtigste Punkt ist.

Von minderer Wichtigkeit ist das Gewicht des Klebers, weil das Mengenverhältniß desselben in einem verdorbenen Mehle beinahe so groß seyn kann wie in einem guten Mehle.

Die Beimengung fremder Mehle zum Weizenmehle äußert auf das Ansehen des Klebers und die Art, wie er sich zusammenbegibt, einen großen Einfluß; dieser Einfluß ist aber nur dann auffallend, wenn die Beimengungen in beträchtlichem Verhältniß vorhanden sind, was sehr selten der Fall ist, wo sie dann überdieß unter dem Mikroskop, so wie durch das weit geringere Ergebniß an elastischem Kleber, leicht nachzuweisen sind.

Wenn der Kleber sich schwer zusammenbegibt, so ist der Grund in der Regel, daß das Mehl sich in Gährung befindet. Hat man aber gefunden, daß mehrere Mehlarten in beträchtlicher Menge dem Weizenmehl beigemengt sind, so können die abnormen Eigenschaften des Klebers der Gegenwart dieser Mehle, oder der Veränderung des Weizenmehls, oder auch beiden Ursachen gemeinschaftlich zugeschrieben werden. Man kann alsdann aus der Darstellung des Klebers über den Gährungszustand des vorliegenden Mehles sichere Anzeichen nur entnehmen wenn man große Erfahrung über den speciellen Einfluß verschiedenartiger Beimengungen besitzt.

Die Einäscherung des Klebers kann in der Regel keinen nützlichen Aufschluß über den Werth der Mehle geben; sie ist daher überflüssig. Der Kleber verbrennt schwer, und nur unter der Muffel eines großen Kapellenofens kann die Asche recht weiß erhalten werden. Sie besteht hauptsächlich aus Phosphorsäure, Alkalien und Kalk; Kieselerde enthält sie in beträchtlich größerer Menge als die Asche des Mehles selbst. In mehreren Klebern aus Weizenmehl fand ich 1,25 bis 1,45 Proc. Asche, welche mehr als die Hälfte ihres Gewichts an phosphorsaurem Kalk enthielt.

Stärkmehl. — Das bei Darstellung des Klebers mit dem Wasser durch das Sieb ablaufende Stärkmehl setzt sich in der Porzellanschale mehr oder weniger langsam ab. Die größten Körner gelangen ziemlich schnell auf den Boden des Gefäßes und bilden eine feste Schicht, auf welche sich nach und nach die kleineren und leichteren Körner ablagern. Das Wasser bleibt nahezu zwei Stunden lang, manchmal noch länger, milchig. Ich empfehle die schweren und die leichten Theile des Stärkmehls sich nicht vermengen zu lassen, um die größern und kleinern Körner leichter durch das Mikroskop beobachten zu können. Zu diesem Behufe gießt man die milchige Flüssigkeit eine halbe Stunde nach Beendigung der Darstellung des Klebers ab, und läßt die Flüssigkeit sich langsam abklären. Man filtrirt, um das klare Wasser auf Legumin zu prüfen, welches nach mehreren Chemikern ein charakteristisches Merkmal der Gegenwart von Hülsenfrüchten (Leguminosen) ist; dasselbe gibt sich durch einen auf Zusatz von Essigsäure entstehenden weißen Niederschlag kund. Da aber noch andere Substanzen in der Flüssigkeit enthalten seyn können, welche ebenfalls durch Essigsäure gefällt werden, z. B. die auflöslichen stickstoffhaltigen Bestandtheile mancher Getreidearten, so ist diese Reaction nicht entscheidend; besonders unsicher ist dieses Merkmal, wenn man es mit einem in Gährung begriffenen Mehl zu thun hat. Der durch Essigsäure erhaltene weiße Niederschlag ist daher nur als ein Anzeichen der möglichen Beimengung von Hülsenfruchtmehlen zu betrachten, welches Anzeichen erst durch die Gesammteigenschaften des vorliegenden Mehles bestätigt werden muß.

Der schwerste Theil des Stärkmehls ist manchmal mit einer schwach gefärbten Schicht bedeckt, worin sich die feinsten Theilchen der Kleie und des Zellgewebes, welche durch das Sieb gehen konnten, erkennen lassen. Bei guten und sorgfältig fabricirten Mehlen kommt dieser Umstand aber nie vor. Diese Schicht muß, wenn sie sich bildet, abgesondert werden, um sie zugleich mit dem auf dem Sieb gebliebenen gröbern Theil durch das Mikroskop zu untersuchen.

Das am Boden der Schale abgesetzte Stärkmehl muß aufmerksam untersucht werden; wenn es von reinem und gutem Weizenmehl herrührt, hat es ein atlaßglänzendes Ansehen; rührt es hingegen von verdorbenen Weizenmehl oder einem Gemenge guten Weizenmehles mit Roggen-, Türkischkorn-, Hirsenmehl ꝛc. her, so klebt es an den Fingern und hat in jedem besondern Fall einen eigenthümlichen Charakter. Die Verschiedenheit des Ansehens aber ist nur für ein sehr geübtes Auge erkennbar und kann nicht beschrieben werden.

Das Ansehen des Stärkmehls ist daher als ein Anzeichen der guten oder der schlechten Qualität des Mehls oder der Beimengung anderer Mehle wohl zu beachten. Durch diesen Charakter im Vergleich mit dem des Klebers kann man sich von dem Werthe des vorliegenden Mehls schon eine richtige Vorstellung machen.

Ein Theil dieses Stärkmehls wird bei Luftzutritt unter einer schwachen Wasserschicht aufbewahrt; bald tritt die Gährung ein, und zwar um so schneller, je mehr das Mehl selbst schon verdorben war; dieser Umstand läßt sich also zur Beurtheilung benutzen. Der andere Theil des Stärkmehls ist zu mikroskopischen Beobachtungen bestimmt; man läßt ihn bei mäßiger Wärme trocknen und bewahrt ihn dann zu den Versuchen unter dem Mikroskop auf. Vermuthet man daß das fragliche Mehl Beimengungen enthält, so kann man das Stärkmehl einer mechanischen Behandlung unterziehen, um die Stärkmehlkörner soviel als möglich nach ihrer Größe zu sondern und dadurch die Unterscheidung der Körner verschiedener Fruchtarten zu erleichtern. Diese mechanische Behandlung besteht bloß in einer Reihe auf einander folgender Umschüttelungen und Abgießungen aus einem großen Standglase. Im schwersten Theil sind die Satzmehlkörner von Kartoffeln und Bohnenmehl enthalten; der Theil von mittlerer Dichtigkeit enthält hauptsächlich die Satzmehlkörner des Türkischkornes.

Der Bodensatz welcher sich in der milchigen Flüssigkeit bei der Darstellung des Klebers langsam bildet, muß die kleinsten Körner des Weizens, Roggens, und alle Körner der Hirse und des Hafers enthalten; sicher enthält er aber keine Körner von Bohnen und Kartoffeln, weil diese alle ziemlich groß und von fast gleichem Durchmesser sind.

Die Producte der auf einander folgenden Abgießungen müssen bei gelinder Wärme getrocknet und für die mikroskopischen Beobachtungen aufbewahrt werden.

Auf dem Siebe gebliebene Substanzen. — Das Sieb, auf welches alle während der Darstellung des Klebers aus der Leinwand oder von den Händen abgehenden Substanzen fallen, enthält die Kleie, die Ueberbleibsel von Zellgewebe, die fremdartigen Substanzen und kleine Antheile von Kleber. Letztere müssen sorgfältig abgesondert und mit der übrigen Klebermasse vereinigt werden. Die verbleibende Menge der anderen Substanzen gestattet die Sorgfalt, womit die Kleie abgesondert wurde, und die Reinheit des Mehles annähernd zu beurtheilen. Die Untersuchung derselben durch das Mikroskop kann auch vermittelst der Ueberbleibsel des Zellgewebes zur Entdeckung der Natur der beigemengten Mehle führen. Ich konnte jedoch bei allen meinen Versuchen die Bei-

mengungen leichter durch Beobachtung des Stärkmehles und des Mehles selbst, als durch Untersuchung dieser Ueberbleibsel von Zellgewebe erkennen.

Beobachtungen durch das Mikroskop. — Ich bediente mich zu meinen Versuchen stets eines Chevalier'schen, mit einem Polarisationsapparat versehenen Mikroskops. Als die geeignetste Vergrößerung betrachte ich die 300fache des Durchmessers der Gegenstände, für welche letztere noch stark genug beleuchtet sind und das Gesichtsfeld noch groß genug ist, um eine ziemliche Anzahl von Stärkmehlkörnern deutlich wahrnehmen zu können.

Dasselbe gestattet auch die Gestalt der etwas großen Körner mittelst der Camera clara genau abzuzeichnen, was die Vergleichung des vorliegenden Mehles mit Mehlen von bestimmter Natur sehr erleichtert.

Eine stärkere Vergrößerung ermüdet das Gesicht sehr und gestattet bei jeder Beobachtung nur eine sehr kleine Anzahl von Stärkmehlkörnern deutlich zu sehen, daher man die Beobachtungen sehr zu vervielfältigen genöthigt ist.

Für jedes zu prüfende Mehl müssen das Mehl selbst, das in 2, 3 bis 4 Größen sortirte Stärkmehl, und endlich die Ueberbleibsel vom Zellgewebe besonders unter das Mikroskop gebracht werden.

Man kann mittelst des Mikroskops die Beimengung einer gewissen Anzahl anderer Mehle mit Sicherheit erkennen, wenn man die Geduld besitzt, die Beobachtungen zu vervielfältigen und mit dem Ansehen der reinen Mehlarten ganz vertraut ist.

So konnte ich durch mikroskopische Beobachtungen im Weizenmehl sehr geringe Antheile von Türkischkorn, Hafer, Hirse, Bohnen und Kartoffeln deutlich erkennen; hinsichtlich des Roggens hingegen erhielt ich immer etwas unsichere Resultate; für Wicken und weiße Bohnen scheinen mir die bekannten chemischen Merkmale schärfer zu seyn. Aber für keine beigemengte Mehlart läßt sich deren Mengeverhältniß auch nur annähernd schätzen.

Ich will nun die Mehle betrachten, welche bis jetzt am häufigsten dem Weizenmehle beigemengt wurden und bei jedem die Merkmale angeben, wodurch es mehr oder weniger sicher zu erkennen ist.

Roggen. — Der Roggen ist äußerst schwierig unter dem Mikroskop vom Weizen zu unterscheiden, besonders wenn man statt des Mehles selbst das Stärkmehl beobachtet. Die Größe und Gestalt der Körner, ihre Streifen, ihre Färbung durch Jod, ihr Aufschwellen durch Kali, das bei der Polarisation des Lichts entstehende, nicht sehr deutliche schwarze Kreuz, alle diese Charaktere sind bei dem Roggen- und Weizen-

stärkmehl nahezu übereinstimmend. Dieselbe Schwierigkeit bietet das Mehl selbst dar, außer wenn es gelingt, in dem Gesichtsfeld eine jener kleinen Flaumfedern anzutreffen, welche jedem Roggenkorn anhängen und in das Mehl übergehen. Diese Flaumfedern sind sehr charakteristisch; man erkennt sie sogleich, wenn man sie nur einmal gesehen hat. Um sie mit Wahrscheinlichkeit aufzufinden, muß man das bloß befeuchtete Mehl zwischen zwei Glasplatten ausbreiten, ohne vorher den Kleber von ihm abzusondern, welcher den Flaum sicher mit sich reißen würde. Ist er einmal nachgewiesen, so ist das Vorhandenseyn von Roggen im fraglichen Mehl ganz sicher; im umgekehrten Fall aber, wenn man im Gesichtsfeld kein Flaumfederchen gewahr wird, ist man deßwegen nicht auf die Abwesenheit von Roggen zu schließen berechtigt.

Hinsichtlich des Roggens bleibt man also oft in Ungewißheit, wenn er nicht in so großer Menge vorhanden ist, um auf das Mengenverhältniß des Klebers oder auf den Geschmack des Brodes (welcher noch das sicherste Anzeichen eines großen Roggenzusatzes ist) einen bedeutenden Einfluß zu äußern.

Hafer. — Der Hafer wird dem Weizenmehl nur selten betrüglicherweise zugesetzt; wenn es solchen in starkem Verhältniß enthält, so erkennt man ihn leicht durch den Geschmack des Brodes; enthält es von ihm nur wenig, so läßt er sich leicht unter dem Mikroskop durch zwei Reihen von Beobachtungen erkennen, wovon die eine mit dem Mehle selbst, die andere mit den leichtesten Theilen des Stärkmehls angestellt wird, welche durch die erste Abgießung nach der Darstellung des Klebers abgesondert worden sind.

Hinsichtlich des Mehles verfährt man wie für den Roggen, d. h. man breitet das befeuchtete Mehl zwischen zwei Glasplatten aus; man erkennt den Hafer an den aus den Körnern hervortretenden sehr langen Federchen, welche immer im Mehle zurückbleiben. Sie sind im Ansehen ganz verschieden von jenen des Roggens, namentlich wenn man sie im polarisirten Licht untersucht. Die Achse und die zwei Ränder dieser Federchen sind durch sehr deutliche schwarze Linien bezeichnet, welche durch zwei glänzende Linien getrennt sind. Man braucht daher die Beobachtungen nur mehrmals zu wiederholen, um sich zu vergewissern, ob Hafer vorhanden ist oder nicht.

Bei Anwendung des Stärkmehls muß man den Hafer im leichtesten Theil suchen, denn alle Körner dieser Getreideart sind äußerst klein. Bei einiger Uebung erkennt man sie an folgenden Merkmalen: sie erscheinen sehr klein und im gewöhnlichen Licht wenig durchsichtig, im polarisirten Licht zeigen sie keinen glänzenden Punkt. Diese Charaktere sind jedoch

nicht so deutlich wie diejenigen der Haferfederchen, welche sich im Mehle beobachten lassen, und man darf sie folglich nicht eher benutzen, als nachdem man sich mit dem Ansehen der Stärkmehlkörner des Hafers recht vertraut gemacht hat, zu welchen Uebungen man sie anfangs in großen und dann in immer geringeren Mengenverhältnissen mit den kleinsten Stärkmehlkörnern des Weizens, des Roggens und der Hirse vermengt.

Türkischkorn. — Ich habe dasselbe in allen Mustern amerikanischen Weizenmehls aufgefunden, welche mir von den Behörden zur Untersuchung übergeben wurden. Seine Gegenwart läßt sich durch Beobachtung sowohl des Mehles als des Stärkmehls unter dem Mikroskop leicht erkennen. Da die Stärkmehlkörner des Türkischkorns sehr regelmäßig und von mittlerm Durchmesser sind, so muß man hauptsächlich den bei der Darstellung des Klebers sich zuerst absetzenden Theil des Stärkmehls beobachten und von demselben durch rasches Abgießen die größten Körner absondern, mit anderen Worten, es ist zweckmäßig, die Versuche mit dem mittlern Theil des Stärkmehls vom vorliegenden Mehle vorzunehmen.

Im Mehle selbst, welches befeuchtet zwischen zwei Glasplatten gut ausgebreitet wurde, läßt sich das Türkischkorn an den Ueberbleibseln von Zellgewebe erkennen, und an der prismatischen Form der Körner welche von den Theilen in der Nähe der Hülle herrühren.

Folgendes Merkmal aber ist viel schärfer und mit dem Stärkmehl leichter als mit dem Mehl zu beobachten. Man befeuchtet das Stärkmehl mit Olivenöl, breitet es auf einer Glasplatte gut aus und beobachtet es dann nach einander im gewöhnlichen und im polarisirten Licht. Im gewöhnlichen Licht erscheinen die Körner des Türkischkorns (bei 300maliger Vergrößerung des Durchmessers) ganz rund und zeigen sämmtlich in der Mitte einen deutlichen schwarzen Punkt; im polarisirten Licht hingegen erscheinen sie viereckig und in vier Theile durch ein rechtwinkeliges schwarzes Kreuz getheilt, dessen zwei Arme gleich dunkel sind; die vier Winkel sind sehr glänzend. Dieses, den Stärkmehlkörnern des Türkischkorns allein zukommende Merkmal [67] gestattet mit Gewißheit zu erkennen, ob Türkischkorn vorhanden ist oder nicht.

Hirse. — Die Hirse ist dem Weizen im Mehle des Handels sehr selten beigemengt; ihr Geruch und Geschmack lassen sie in unverdorbenem

---

[67] Die Hirsekörner haben im gewöhnlichen Lichte dasselbe Ansehen; da sie aber einen viel kleinern Durchmesser haben, so ist es unmöglich, sie mit denen des Türkischkorns zu verwechseln; überdieß zeigt sich das schwarze Kreuz im polarisirten Lichte nicht.

Mehle leicht erkennen. Ich habe sie in mehreren gegohrenen Mehlen gefunden, denen sie vielleicht beigemengt wurde, um durch ihren Geschmack den bei der Gährung sich entwickelnden zu maskiren.

Durch die Beobachtung unter dem Mikroskop läßt sich ihre Gegenwart oder Abwesenheit in allen Fällen mit Gewißheit erkennen. Da das Hirsestärkmehl aus äußerst kleinen Körnchen besteht, so muß man den Versuch nicht mit dem Mehle selbst, sondern mit den leichtesten Stärkmehltheilen anstellen, mit dem Absatz welcher sich in der ersten abgegossenen Flüssigkeit (bei der Darstellung des Klebers) langsam bildet. In diesem leichten Theil des aus dem verdächtigen Mehle gewonnenen Stärkmehls läßt sich die Hirse an folgenden Merkmalen erkennen: ihre sehr kleinen Körner erscheinen ganz rund und durchsichtiger als diejenigen des Hafers; sie zeigen alle einen schwarzen Punkt in der Mitte; im polarisirten Licht sind die Ränder der Körner schwer vom dunkeln Grund zu unterscheiden, ihre Mitte ist durch einen sehr glänzenden Punkt angezeigt. Durch diese Merkmale läßt sich ein einziges Hirsekörnchen im Gesichtsfeld des Mikroskops deutlich erkennen.

Bohnen. — Wenn dem Weizenmehl Bohnenmehl in beträchtlicher Menge beigemengt ist, so verräth sich dessen Gegenwart während der Brodbereitung und hernach im Brode. Ist es nur in kleiner Menge vorhanden, so kann man es unter dem Mikroskop immer leicht erkennen. Die Körner des Bohnenstärkmehls sind ziemlich von gleicher Größe, welche die Mitte zwischen den größten und mittlern Körnern des Weizenstärkmehls hält. Folglich befinden sich die Bohnen, beim Ausziehen des Klebers aus dem fraglichen Mehle, fast alle im schwersten Theile des Stärkmehls. Diesen Theil muß man daher vorzugsweise zu den mikroskopischen Beobachtungen anwenden.

Im gewöhnlichen Licht zeigen die Bohnenkörner eine etwas längliche Form, eine sehr ausgespannte Hülle, und auf der Seitenfläche zwei schwarze Punkte sehr nahe an einander. Im polarisirten Licht betrachtet, erscheinen diese Körner beinahe rund, der Rand ist durch einen schwarzen Kreis scharf bezeichnet, die Oberfläche ist durch ein rechtwinkeliges Kreuz getheilt, dessen beide Arme gleich dunkel sind; deren Durchschnitt ist durch einen großen schwarzen Punkt bezeichnet und die Räume zwischen den Armen sind sehr glänzend.

Diese Merkmale zusammengenommen, sind so bezeichnend als wie diejenigen welche die Türkischkorn- und Hirsekörner darbieten, und können über das Vorhandenseyn oder die Abwesenheit von Bohnenmehl in einem gegebenen Weizenmehl nicht den geringsten Zweifel bestehen lassen.

Ich bemerke nochmals daß man, um schneller und sicherer zum Resultat zu gelangen, das Stärkmehl und nicht das Mehl betrachten muß; Hirse und Hafer sind im leichtesten Theil, Türkischkorn im mittlern und Bohnen im schwersten Theil des Stärkmehls zu suchen.

Kartoffeln. — Die Kartoffelstärke ist im Mehl, vorzüglich aber im schwersten Theil des Stärkmehls, leicht zu erkennen. Von mehreren Chemikern, namentlich von Payen, wurden Methoden vorgeschlagen, um die Gegenwart einer kleinen Menge Kartoffelstärke im Weizenmehl nachzuweisen; [68] am einfachsten und sichersten scheint mir die zu seyn, das Stärkmehl im gewöhnlichen und im polarisirten Lichte zu beobachten. Im gewöhnlichen Lichte haben die Kartoffelstärkekörner ein sehr charakteristisches Ansehen; im polarisirten Lichte zeigt ihre Oberfläche zwei ungleich schwarze hyperbolische Aeste, deren Spitzen deutlicher hervortreten und dünner sind. — Die von Donny empfohlenen Verfahrungsweisen brauche ich als bekannt nicht aufzuführen. [69] Die eben von mir angegebenen Merkmale sind sehr bezeichnend und in allen vorkommenden Fällen anwendbar.

Wicken und Weißbohnen. — Diese beiden Mehle können nach Donny's Verfahren im Weizenmehl leicht nachgewiesen werden. Man überzieht die inneren Wände einer kleinen Porzellanschale mit dem Mehl und setzt dasselbe nach einander Dämpfen von Salpetersäure und Ammoniak aus. Alle Theile von Wicken und Weißbohnen färben sich dunkelroth, während das übrige Mehl nur gelb wird. Die Untersuchung der gerötheten Substanz unter dem Mikroskop gestattet die rothgefärbten Körner zu erkennen und daher das Mengenverhältniß der Wicken und Weißbohnen im fraglichen Mehle annähernd zu schätzen.

Reis. — Der Reis ist im Mehl sehr schwer zu erkennen; doch läßt er sich unter dem Mikroskop durch die eckigen Bruchstückchen des Perispermiums (der Keimhülle) herausfinden. Man muß dieselben im Mehle selbst, und hauptsächlich in den schweren Theilen des Stärkmehls aufsuchen. Es gehört große Uebung dazu, um sie sicher zu erkennen, besonders wenn der Reis dem Weizenmehl in sehr schwachem Verhältniß beigemengt ist. Die Erkennung ist in diesem Fall noch etwas leichter als diejenige des Roggens, aber bei weitem nicht so scharf wie die Unter-

---

[68] Wir verweisen auf Lecanu's Abhandlung über die Verfälschung des Mehls mit Kartoffelstärke ꝛc., im polytechn. Journal, 1849. Bd. CXIII S. 55. A. d. Red.

[69] Donny's Verfahrungsarten um die Verfälschung des Mehles zu erkennen, wurden im polytechn. Journal, 1847. Bd. CV S. 448 und Bd. CVI S. 297 mitgetheilt. A. d. Red.

cheidung von Kartoffelstärkmehl, Türkischkorn, Hirse, Bohnen und Hafer.

Auch die Bestimmung des Klebers und die Brodbildung vermögen nur undeutliche Kennzeichen abzugeben, wenn das Verhältniß des Reises nicht ein sehr beträchtliches ist.

Buchweizen. — Der Buchweizen ist leichter mittelst der Brodbereitung als durch die mikroskopische Untersuchung zu erkennen; er ertheilt dem Brod einen eigenthümlichen Geschmack, der nicht leicht mit einem andern zu verwechseln ist. Um den Buchweizen im Mehle zu erkennen, muß man vorerst den Kleber und die leichtesten Theile des Stärkmehls absondern; in den etwas schweren Theilen dieses Stärkmehls erkennt man den Buchweizen an vorhandenen kleinen Massen welche eckig und prismatisch sind, ähnlich der stängeligen käuflichen Stärke.

Leinsamen. — Dieser ist dem Weizenmehl, wenigstens in Paris, nur selten beigemengt. Man kann ihn sicher unter dem Mikroskop an vorhandenen kleinen viereckigen Bruchstückchen erkennen, welche fast gleichförmig, braunroth gefärbt sind und ihr Ansehen nicht verändern, wenn man das Stärkmehl in 12—14procentiger Kalilösung auflöst.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

Miscellen.

Die telegraphische Verbindung zwischen Europa und Amerika.

Wir haben im vorhergehenden Jahrgang dieser Zeitschrift das Mißlingen der Legung einer submarinen Linie zwischen den Inseln Neufundland und Cap-Breton gemeldet, welche einen Theil der projectirten telegraphischen Verbindung zwischen Europa und Amerika zu bilden bestimmt ist (polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 312). Im Laufe des vorigen Sommers ist dieses Unternehmen von Neuem in Angriff genommen und ohne Unfall vollendet worden.

Das Tau war, wie das frühere, in England bei Kuper, Glaß und Comp. in London angefertigt worden; sein Gewicht betrug 170 Tonnen. Der Dampfer Propontis unter Capitain Goodwin hatte es von England nach seinem Bestimmungsorte gebracht, und von demselben aus geschah auch die Auslegung unter Leitung des Hrn. Samuel Canning.

Nach der glücklichen Vollendung dieser Linie hat sich die Aufmerksamkeit in verstärktem Maaße der noch rückständigen Hauptleitung durch den Ocean, zwischen Neufundland und Irland, zugewendet. Es scheint, daß man schon in naher Zukunft muthig an das Unternehmen gehen wird, und die besten Hoffnungen für den Erfolg hegt.

Die Schwierigkeit dieser Unternehmung ist wesentlich eine zwiefache: es fragt sich zunächst, ob es gelingen wird eine so lange submarine Leitung herzustellen, und es fragt sich ferner, ob dieselbe, wenn ausgeführt, der bekannten Ladungserscheinungen wegen, einen vortheilhaften Betrieb gestatten wird.

In ersterer Beziehung gibt sich bei den Fürsprechern des Projectes eine große Zuversicht kund. Die Beschaffenheit des Meeresbodens zwischen Irland und Neufundland scheint dem Unternehmen günstig. Schon vor sechs Jahren hat der Lieutenant Walshe mit dem Schiffe Tanney auf dieser Route Sondirungen vorgenommen, welche drei Jahre später durch Lieutenant Berryman auf der Brigg Delphin bestätigt und vervollständigt wurden, und welche ergaben, daß der Meeresboden zwischen den gedachten Küsten in mäßiger Tiefe liege und ein sandiges Plateau ohne Felsen und ohne schroffe Hebungen und Senkungen bilde; während man sowohl nördlich von dieser Linie als mehr nach Süden weit beträchtlichere Tiefen antrifft. In diesem Sommer ist von der Regierung der Vereinigten Staaten eine neue Expedition zur Erforschung dieser Meerestheile ausgerüstet worden. Es ist dazu der Schraubendampfer Arctic von 250 Tonnen Gehalt auserwählt und wiederum unter Commando des Leutenant Berryman gestellt worden. Seine Aufgabe war, Lieutenant Maury's Ermittelungen über die Winde und Strömungen im nördlichen atlantischen Ocean zu verificiren, und er hatte den besonderen Auftrag, bei dieser Gelegenheit die Meerestiefe und die Beschaffenheit des Meeresbodens zwischen Neufundland und Irland besonders zu untersuchen und überhaupt alle Ermittelungen vorzunehmen, welche dazu beitragen könnten, über die Möglichkeit der Ausführung der projectirten Telegraphenleitung Aufschluß zu geben. Das Schiff war zu diesem Zweck mit mathematischen und physikalischen Instrumenten und Büchern so wie mit Leinen und Vorrichtungen zu Tieflothungen reichlich versehen. Letztere sind bekanntlich so eingerichtet, daß das eigentliche Loth — gewöhnlich eine 68pfündige Kanonenkugel — an der Leine durch eine zangenartige Vorrichtung befestigt ist, welche sich beim Aufstoßen auf den Boden öffnet und die Kugel fahren läßt, so daß diese nicht wieder mit heraufgezogen wird, weil sie das Heraufziehen sehr erschwert und häufig, ja bei tiefen Lothungen fast unfehlbar, ein Reißen der Leine herbeiführt. Dagegen sind an jener Vorrichtung mehrere Röhrchen angebracht, welche sich beim Aufstoßen auf den Boden mit den Bestandtheilen desselben füllen und diese mit herauf bringen. Es sollte nun zunächst ein passender Punkt zur Landung des Telegraphentaues an der Küste von Neufundland ermittelt werden, wo das Wasser so tief ist, daß die Anker der Fischerboote nicht mit dem Tau in Berührung kommen können, dann sollte der Arctic in gerader Linie nach der irischen Küste hinüberfahren und während der Fahrt alle 30 Meilen eine Lothung vornehmen.

Ende August war der Arctic auf dieser Expedition bereits in Cork an der Küste Irlands angelangt, und am 14. October ist er auf der Rückreise wieder in New-York eingetroffen. Ein genauer Bericht über die stattgehabte Untersuchung ist noch nicht bekannt geworden, doch sollen nach den Angaben der dortigen Zeitungen sich die Verhältnisse dem Unternehmen überaus günstig erwiesen haben. Auf eine Entfernung von 50 bis 60 Meilen von St. Johns auf Neufundland, und auf gleiche Erstreckung von der irischen Küste aus findet sich eine Bank in einer Tiefe von 25 bis 120 Faden. Zwischen den Endpunkten dieser beiden Bänke ist der Meeresgrund ein welliges Plateau ohne alle schroffen Niveau-Aenderungen; der Boden ist auf der ganzen Linie nirgends steinig oder felsig, sondern überall mit einem feinen aus mikroskopischen Muschelschalen bestehenden und von keinen Strömungen durchfurchten Sande bedeckt; an den tieferen Stellen erscheint derselbe als feiner grauer Schlamm, in welchen die Sonde oft mehrere Fuß tief einsank; gegen die Küste zu geht er in einen dünnen grünen Brei über. Ueber die mittlere Tiefe des Meeres über dieser Bank sind noch keine näheren Angaben bekannt geworden, doch wird mitgetheilt, daß die größte gemessene Tiefe 2070 Faden betragen habe; der die Expedition begleitende Zeichner Hr. van den Berg hat nach den angestellten Messungen ein Profil des Meeresbodens entworfen.

Nach diesen verschiedenen Ermittelungen hat man als Endpunkte der submarinen Linie, welche auf dieser Route eine Länge von etwa 1640 engl. Meilen haben würde, vorläufig St. Johns auf Neufundland und die Insel Valencia am Ausgange der Dingle-Bay an der Südwestküste Irlands erwählt; vom letztern Orte würde die Leitung wahrscheinlich unterirdisch bis Tralee und von da längs der Eisenbahn nach Killarney geführt werden.

Es ist klar, daß das Tau, wenn es einmal gelegt ist, bei der angedeuteten Beschaffenheit des Meeresbodens Beschädigungen kaum ausgesetzt seyn würde; aber die Auslegung selbst dürfte bei der Tiefe der See und der Länge der Ueberfahrt, so wie

wegen des großen Gewichtes des Taues erhebliche Schwierigkeiten bieten. Man gedenkt, theils zur Abkürzung der Dauer der Einsenkung, theils um die gewaltige Masse des Taues auf zwei Schiffe vertheilen zu können, mit der Einsenkung von der Mitte aus zu beginnen; zwei große Dampfer, deren jeder 800 bis 900 Meilen des Taues an Bord hat, sollen zusammen bis halbwegs zwischen Irland und Neufundland fahren, hier sollen sie die Enden ihrer Taue verknüpfen und einsenken, und dann soll, beide das Tau hinter sich auslegend, der eine seinen Weg nach St. Johns fortsetzen, der andere aber nach Irland zurückkehren. Man glaubt, daß es in dieser Weise möglich seyn wird die Operation der Einsenkung in der Zeit von 6 bis 10 Tagen zu vollführen. Das Tau wird nur einen einfachen Leitungsstrang erhalten; dieser wird aber nicht aus einem einzelnen Kupferdraht von der gewöhnlichen Stärke bestehen, sondern, der größeren Biegsamkeit wegen, aus sieben ganz dünnen Drähten zusammengeflochten seyn. Aus demselben Grunde sollen zur äußeren Umhüllung statt starker Eisendrähte aus dünneren Drähten zusammengewundene Litzen, nach der von Felten und Guillaume in Köln zuerst angegebenen Construction, angewendet werden.

Die Frage, ob nach glücklich vollbrachter Legung eines solchen Taues mittelst desselben ein vortheilhafter Betrieb der telegraphischen Correspondenz möglich sey, ist in England vielfach erörtert worden; es sind verschiedene Vorschläge zur Beseitigung der aus den bekannten Ladungserscheinungen entspringenden Verzögerung gemacht und mehrfache ausgedehnte Versuche in diesem Sinne angestellt worden; und man hat von verschiedenen Seiten die vollständige Lösung dieser Aufgabe angekündigt. Meist scheinen diese Vorschläge darauf hinaus zu laufen, daß die Entladung durch steten Wechsel der Richtung des Stromes beschleunigt wird; etwas Näheres über diese Methoden und die dazu dienenden Apparate ist indeß noch nicht bekannt geworden. Professor Morse, welcher diesen Sommer Europa besuchte, hat bei Gelegenheit eines Gastmahls, welches die englischen Telegraphen-Gesellschaften ihm zu Ehren veranstaltet hatten, und dem die Koryphäen der englischen Telegraphie beiwohnten, seine feste Zuversicht auf das Gelingen und auf die Rentabilität der projectirten Oceanlinie ausgesprochen. Derselbe theilte das Ergebniß von Versuchen mit, welche die HHrn. Whitehouse und Bright in der Station der Magnetic-telegraph-Company an langen unterirdischen Leitungen mit den von ihnen construirten Apparaten in seiner Gegenwart angestellt haben, und welche durchaus günstig ausgefallen seyen. Man hatte daselbst aus mehreren passend verbundenen unterirdischen Leitungen eine Leitung von über 2000 engl. Meilen hergestellt und konnte auf derselben mit dem Relais der gedachten Herren und einem gewöhnlichen Morse'schen Schreibapparat ohne Schwierigkeit 210, 240 und selbst 270 Zeichen der Morse-Schrift in der Minute befördern. Hr. Morse erachtet die aus den Ladungs-Erscheinungen entspringende Schwierigkeit hierdurch vollständig gehoben. Indessen können diese Versuche noch keineswegs als ganz entscheidend angesehen werden (Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphen Vereins, 1856, Heft 8.)

Nachttelegraph für Schiffe, von Hrn. Trève.

Die jetzige Art des Telegraphirens an Bord von Schiffen besteht bekanntlich in linsenförmigen Laternen, von denen jede mit einer Kerze erleuchtet wird. Diese Laternen sind senkrecht unter einander angebracht und sie werden im Augenblick des Signalisirens an einem hohen Punkte des Tauwerks befestigt; auf die Combination dieser Laternen, je einer mit einer, zweien mit zweien ꝛc. gründet sich die Signalisirung. Dieses Verfahren ist langsam und schwierig, für die Schiffsmannschaft nicht ungefährlich, die Laternen werden leicht beschädigt und sehr häufig sind die Signale unsicher oder werden verzögert; endlich haben sie nur eine geringe Tragweite.

Das von Hrn. Trève vorgeschlagene Verfahren ist weit einfacher und vermeidet die oben erwähnten Nachtheile; es beruht auf der Verbindung des Leuchtgases mit der Inductions-Elektricität, welche der Ruhmkorff'sche Apparat entwickelt. Man befestigt eine unbestimmte Anzahl von Laternen am obern Theil des Mastes; das Gas gelangt in dieselben durch Röhren von vulcanisirtem Kautschuk, welche innerlich

mit Spiralen von Kupferdraht bekleidet, äußerlich mit einem dichten Stoff überzogen sind; diese Röhren gehen nämlich von einem Gasbehälter aus, der auf dem Deck steht, so daß man mittelst Hähnen das Gas in jede beliebige Laterne ausströmen lassen kann. Die Entzündung des Gases wird mittelst zweier mit Gutta-percha überzogenen Metalldrähte bewirkt, die man mit den Polen des inducirten Drahtes in Verbindung setzt. Diese beiden Drähte gehen von der obern Laterne aus, sind über die kleinen Stangen aller übrigen Laternen gezogen und veranlassen daß sich darin zwischen den Spitzen der Platindrähte, welche sich über dem Brenner vereinigen, die Elektricität in lebhaften Funken entwickelt. Indem man die Communication der Laternen mit dem Gasbehälter abstellt oder herstellt, kann man jede beliebige Anzahl derselben anzünden oder auslöschen. Das Gas liefern kleine metallene Cylinder, in denen es, im comprimirten Zustande, aufbewahrt wird.

Mit Hülfe dieses Verfahrens kann man im Kriege und im Frieden von den Rheden ab telegraphiren, man braucht nur die Zeichen der gewöhnlichen Lufttelegraphen zu wiederholen. (Comptes rendus, December 1856, Nr. 22.)

Die neuen Wasserwerke in Berlin.

In der Wochenversammlung des österreichischen Ingenieurvereins am 3. Januar theilte Hr. Professor L Förster seine Beobachtungen über die neuen großartigen Wasserwerke in Berlin mit. Dieselben liefern aus dem Spreefluße, bevor er in die Stadt eintritt, filtrirtes Wasser bereits durch 115 englische Meilen lange Röhrenstränge nach allen Stadttheilen zur Besprengung der Straßen und Reinigung der Straßengerinne, so wie zur Benützung bei Feuersbrunsten, wozu auf je 480 Fuß ein Wasserstock angebracht ist, und haben außerdem die Bestimmung, den Einwohnern der Stadt Berlin und eines Theils des weiteren Polizeibezirks gegen Entgeld fließendes Wasser zuzuführen. Das Wasserwerk selbst liegt auf einem eingeschlossenen Flächenraume von etwa acht österreichischen Jochen und enthält ein Kesselhaus, welches zwölf Dampfkessel und noch freien Raum einschließt und mit einem Kohlenmagazin seiner ganzen Länge nach in Verbindung steht. Das Maschinenhaus liegt unmittelbar an dem Kesselhause und enthält bereits acht Dampfmaschinen, zusammen von 1600 Pferdekraft. Jede Dampfmaschine hat zwei Pumpen mit Windkessel, womit das ungeklärte Wasser in die Filtrirbecken gehoben, und das filtrirte durch das Hauptrohr und in den auf dem höchsten Punkte bei Berlin, eine Stunde von der Anstalt entfernt liegenden Wasserthurm gehoben wird, in dessen einem Rohre das Wasser 200 Fuß über das Niveau der Dampfmaschinen-Plattform steigen kann. Das Ueberfallwasser wird hier in einem kreisförmigen, 100 Fuß im Durchmesser haltenden und 18 Fuß tiefen Bassin, welches höher gelegen ist, als das Dach des königlichen Schlosses, gesammelt und steht mit dem ganzen Röhrensystem in Verbindung. Das Filtriren des Wassers wird von oben nach unten durch Sand, Schotter und Granitsteinschichten in vier 90 Fuß breiten, 284 Fuß langen, und 9 Fuß tiefen Becken bewirkt. Oberhalb dieser vier Bassins liegt ein großes Vorrathsbecken, dessen Sohle mit dem Wasserspiegel der Filtrirbecken im Niveau liegt, und unterhalb befindet sich das Sammelbecken für filtrirtes Wasser, von der doppelten Größe eines Filtrirbeckens, aus welchem ein Canal das Wasser unter die Pumpen führt Alle Theile der Anlage sind auf das solideste und in elegantem Baustyle ausgeführt. Die ganze Anlage soll bei 3.500.000 Thlr. kosten, wovon die Contrahenten für die Bauwerke, HH. Th. Russel Crampton und Sir Charles Fox, die Summe von 470.000 Pf. St. erhalten haben. Die Pläne dazu hat der Ingenieur Hr. Moore geliefert, welchem auch die Leitung des Baues übertragen war.

Hr. Professor Förster bemerkte, daß diese Anlage den einstigen Bedürfnissen von Berlin vollkommen genügen werde, daß sie aber für den Anfang viel zu groß und nach einem sehr kostspieligen Systeme gebaut sey, wodurch die Actionäre gegenwärtig sehr im Nachtheile sind. Mit der Zeit jedoch dürften dieselben doch noch ihre Rechnung finden, da den Haus- und Fabriksbesitzern nach und nach die Vortheile einleuchten, welche die Zuleitung reinen Wassers in alle Räume eines Hauses mit sich bringt. Selbstverständlich ist das Trinkwasser aus Hausbrunnen, selbst

wenn es ganz klar ist, in stark bevölkerten Städten immer schlecht, hart und der Gesundheit nachtheilig, während filtrirtes Flußwasser zum Trinken, Baden, Kochen, Waschen und für gewerbliche Zwecke große Vorzüge hat. Wenn dasselbe überdieß in allen Stockwerken der Häuser auslaufen kann, wodurch das Wassertragen erspart wird und die Küchenausgüsse und Abtritte stets gereinigt und geruchlos gemacht werden können, auch bei Feuersgefahr überall im Hause große Mengen Wassers auf der Stelle zur Hand sind, so ist es einleuchtend, daß solche Wasserwerke in Städten auf Sanität, Moral, Sicherheit und Oekonomie segensreichen Einfluß nehmen. Daher ist es auch in neuerer Zeit eine der wichtigsten Angelegenheiten für Menschenfreunde und Staatsökonomen geworden, Sorge zu tragen daß größere Städte mit angemessenen Wasserwerken versehen werden. (Austria.)

Bestätigte Gegenwart von Silber im Meerwasser.

In der letzten Sitzung der Royal Society wurde, vom Prof. Faraday mitgetheilt, ein Aufsatz des Hrn. F Field „über das Vorkommen des Silbers im Meerwasser" gelesen. Das Daseyn des Silbers im Meerwasser wurde zuerst von den HHrn. Malaguti, Durocher und Sarzeau bekannt gemacht. Da eine Lösung von Chlorsilber in Chlornatrium augenblicklich durch metallisches Kupfer zersetzt wird, so hielt es der Verf. für sehr wahrscheinlich, daß das Kupfer und Messing (yellow metal) der Schiffsbeschläge nach langem Verweilen im Seewasser mehr Silber enthalten müsse als zuvor, indem das aus der Zersetzung des Chlorsilbers entstehende Metall sich auf dieselben niederschlage. Da ein großes Schiff, welches sieben Jahre im stillen Ocean gekreuzt hatte, in Ausbesserung genommen war, so verschaffte sich der Verf einige Unzen von dessen Kupferbeschlag, welcher so zerfressen und spröde war, daß man ihn leicht zwischen den Fingern zerbrechen konnte. 5000 Gran wurden in reiner Salpetersäure gelöst und die Lösung verdünnt; dann setzte man einige Tropfen Salzsäure hinzu und ließ den Niederschlag drei Tage sich setzen. Nach dieser Zeit hatte sich eine große Menge einer weißen unlöslichen Substanz am Boden des Gefäßes gesammelt. Sie wurde abfiltrirt, getrocknet und mit 100 Gran reiner Bleiglätte nebst angemessener Menge von Weinstein oder kohlensaurem Natron geschmolzen, auch die Asche des Filtrums hinzugefügt. Das Resultat war 2,01 Gran Silber oder 1 Unz. 2 Drachm. 15 Gran Troy pro Tonne. Schwerlich konnte eine so große Menge als ursprünglich in dem Kupfer vorhanden angenommen werden, da der Werth des Silbers unter diesen Umständen die Ausziehung desselben gelohnt haben würde. In einem andern Falle untersuchte der Verf. zwei Portionen derselben Metallsorte, deren eine gar nicht im Meerwasser gewesen, die andere aber zu dem Beschlage eines Schiffes gehört hatte, das drei Jahre im stillen Ocean befindlich war; die Resultate waren sehr schlagend. Das dem Meerwasser nicht ausgesetzte Metall gab 0,51 Gran oder 19 Drachm. 14 Gran pro Tonne, das vom Schiffsbeschlag genommene dagegen 400 Gran gleich 7 Unzen 13 Drachm. 1 Gran pro Tonne; das dem Meerwasser ausgesetzt gewesene Metall gab also beinahe achtmal so viel Silber als das ursprüngliche. Es wurden noch viele andere Proben untersucht, von dem Boden des Schiffs und von Stücken, die am Bord immer in Gebrauch gewesen waren, und stets wurde gefunden, daß die ersteren mehr Silber als die letzteren enthalten. (Aus dem Globe vom 14. Jan. 1857, durch Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, 1857 Nr. 2.)

Ueber den Preis des Goldes

entnehmen wir der Beilage zur Kölner Zeitung Nr. 340 v. J. folgende Zusammenstellungen.

In Frankfurt wurde nach den amtlichen Notizen der Frankfurter Börse für die Mark feinen Goldes in Silber bezahlt:

im Jahr	niedrigster Preis		höchster Preis
1844	373 fl.	(im Januar)	378 fl.
1845	378 „		378 „
1846	378 „		378 „
1847	378 „		381 „
1848	380 „		382 „
1849	380 „		386 „
1850	382 „		386 „
1851	372 „		380 „
1852	370 „		384½ „
1853	379 „		381 „
1854	374 „		376 „
1855	373 „		376 „
1856	375 „	(im Novbr.)	380 „
oder im Durchschnitt	375½ fl.		380½ fl.

Das Gold hatte demnach im Minimum den 15⅓fachen, im Maximum den 15½fachen Werth des Silbers

Seit dem Jahre 1793, wo nach den Materialien für Münzgesetzgebung der Werth zwischen Gold und Silber wie 15 $^{2}/_{100}$ zu 1 normirt war, also in einem Zeitraume von 63 Jahren, ist daher das Verhältniß beider Metalle wenig geändert.

An der Börse zu Paris, wo dem Goldverkauf der tarifmäßige Werth von 3437 Fr. 77 Cent. für 1 Kilogramm feinen Goldes zu Grund liegt, wurde für je 1000 Fr. ein Aufgeld

bezahlt im Januar	1846	10½
	1847	16½
	1848	15½
	1849	9
	1850	12½
	1851	0
	1852	0
	1853	1
	1854	2
	1855	0
	1856	5

Das Gold hatte 1846 den 15 $^{54}/_{100}$fachen, 1856 den 15 $^{54}/_{100}$fachen Werth des Silbers in Barren.

In London, wo Gold den Werthmaaßstab bildet, war

	der Durchschnittspreis des Silbers: (der Sterl. pr. Unze Standard-Silber)	das durchschnittliche Verhältniß von Silber zu Gold: (Unze Silber gegen Unze Gold)
1831—1840 . . .	59 $^{7}/_{8}$ . . .	15,75:1
1841—1850 . . .	59 $^{9}/_{16}$ . . .	15,83
1851 . . .	61 . . .	15,46
1852 . . .	60½ . . .	15,59
1853 . . .	61½ . . .	15,38
1854 . . .	61½ . . .	15,33
1855 . . .	61 $^{3}/_{8}$ . . .	15,36.

Ueber die Goldgewinnung im 19ten Jahrhundert, speciell in Californien.

Der Dr. Whitney, in Nordamerika, hat über den Metallreichthum der Vereinigten Staaten, im Vergleich mit dem anderer Länder sehr interessante und lehrreiche Zusammenstellungen veröffentlicht, aus welchen über Gold folgende Mittheilungen gemacht werden:

	1800. engl. Pfd.	Pc.	1845.	Pc.	1850.	Pc.	1851.	Pc.	1852.	Pc.	1853.	Pc.
Rußland . . .	1 440	2,7	60,800	47,0	65,600	20,6	68,500	15,8	64,000	8,9	64,000	10,8
Oesterreich . .	3,400	6,5	5,600	4,2	5,600	1,7	5,650	1,3	5,700	1,3	5,700	0,9
Europa außer jenen	100		100	0,3	100	—	100	—	100	—	100	—
Südasien . . .	10,000	18,5	20,000	15,5	25,000	7,8	25,000	5,8	25,000	3,5	25,000	4,2
Afrika	660	1,2	4,000	3,1	4,000	1,2	4,000	1,0	4,000	0,6	4,000	0,7
Australien . . .	. . .	. .	. . .	. .	. . .	. .	30,000	7,0	330,000	45,9	210,000	35,2
Südamerika nebst Mexico	38,400	71,1	34,250	26,6	34,000	10,8	34,000	7,8	34,000	4,7	34,000	5,7
Californien . .	. . .	. .	. . .	.	181,400	57,0	262,000	60,7	252,000	35,1	252,000	42,2
Ver. Staaten .	. . .	. .	4,500	3,3	2,950	0,9	2,700	0,6	3,150	0,5	2,200	0,3
	54,000	100,0	129,250	100	318,650	100	431,950	100	717,950 *	100	597,000	100

Die Goldproduction hat sich seit $^1/_2$ Jahrhundert mindestens verzehnfacht; die russische Goldausbeute ist in den Jahren von 1845—53 nur unbedeutend gewachsen; Californiens Ausbeute ist seit 1851, wo dieselbe den Gipfelpunkt rasch erreicht hat, im Abnehmen. Anfangs wurde das Gold daselbst aus dem Schuttlande gewaschen, jetzt aus dem goldführenden Quarzfels gewonnen, der mürbe ist und durch Maschinen leicht zermahlen werden kann. Die Goldgewinnung betrug 1848 20150 Pfd.; 49 80,600; 50 181,400; Werth 1853 62,500,000 Dollars = 83,340,000 Thlr.

Ich erlaube mir diesen Nachweisungen hinzuzufügen, was Alex. v. Humboldt über die frühere Goldproduction der spanischen Colonien in Amerika und Brasiliens veröffentlicht hat.

Die spanischen Colonien haben seit ihrer Entdeckung bis zum Jahre 1809, also in 318 Jahren, an Gold geliefert 3,625,000 kastilianische Pfd. = 3,563,333 preuß. Mark; während dieser Zeit war die Goldproduction Brasiliens fast

doppelt so groß = 6,192,827 „ „

9,756,160 preuß. Mark,

d. i. = einem Würfel von 15.75 Fuß Seite.

Im Jahre 1814 hat man im Ural Gold und Platin führende Ablagerungen in einer Länge von fast 17 Breitengraden entdeckt. Aus denselben sind seit 1814—36 4504 Pud = 315280 Pfund preuß. Gold gewaschen worden; vor 1814 lieferte der Ural nur 20 Pud = 1398 Pfd. Gold.

1834 wurde am kleinen Altai ein großer Goldsand führender Distrikt aufgefunden, während man früher daselbst nur aus güldischen Silbererzen Gold ausschied. Die Ausbeute betrug 1837 schon 130 Pud. — 1830 wurden in Sibirien unermeßliche Goldsand führende Strecken Landes ermittelt, die einen größeren Flächenraum haben sollen als Frankreich. Murchison schätzt den Werth des daselbst 1843 aufgefundenen Goldes auf $2^1/_4$ Mill. Pfd. Sterl. = $15^1/_4$ Mill Thlr. preuß. — Gesammtproduction Rußlands 1848 = 127740 preuß Pfd. = 25,5 Mill. Thlr. Es sind in den Goldwäschen Stücke von nahe 77 preuß. Pfd. an Gewicht gefunden worden.

Um nachzuweisen wie wenig Gold oft in dem goldführenden Sande enthalten ist, mögen folgende Zahlen dienen.

Aus einem Kubikmeter Rheinsand (zwischen Basel und Mannheim, wo Gold gewaschen wird) gewinnt man 0,014 bis 1,011 Gramm, d. i. aus 32,345 preuß. Kubikfuß nur $^{23}/_{100}$ Gran bis 16,6 Gran, also aus dem Kubikfuß $^1/_{150}$ bis $^1/_2$ Gran Gold. — Der Goldsand in Sibirien ist nicht ganz so arm. — Der Gold führende Rückstand des Reichensteiner Arsenikalkieses enthält 10 Gran Gold im Centner, welche seit einigen Jahren (7 Jahren) mittelst Chlor ausgezogen werden. (Gewinnung 14 bis 19 Mark jährlich.) — (Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1856, S. 139.)

---

* Oder etwa 570 Kubikfuß, ein Würfel von nahe 8.3 Fuß Seite.

Erfahrungen über das Volumenverhältniß von Steinkohle und dem daraus gewonnenen Leuchtgase.

1. Nach der Angabe des Hrn. Administrators Körting der Gascompagnie in der Residenzstadt Hannover gibt ein Gemenge von Deister- und Schaumburger-Kohlen per Balgen oder 2 Kubikfuß durchschnittlich 310 Kubikfuß Leuchtgas, oder das Gasvolumen ist das 155fache des Kohlenvolumens.

2. Bei der Leuchtgasbereitungsanstalt des Central-Eisenbahnhofes in der Residenzstadt Hannover hatte man bis zum 5 Juli 1856 folgende Resultate gewonnen:

Kniggenbrinker-Gaskohle von 41 Pfd. per Kubikfuß liefert per Kubikfuß Kohle 120 Kubikfuß Gas.

3. Nach einer Mittheilung des Inspectors der Bremer Leuchtgasbereitungs-Anstalt liefert dort 1 Pfd. der Mengung, woraus das Gas entwickelt wird, nämlich Harz (amerikanisches), Steinkohlen und Theer (in dem Werke selbst gewonnen) 3 bis 4 Kubikfuß Leuchtgas.

Rechnet man den Kubikfuß des Gemenges zu 50 Pfd., oder nimmt das Volumen eines Pfundes zu $^1/_{50}$ Kubikf. an, so liefert in der Bremer Anstalt:

1 Kubikf. Kohle und Harz 150 bis 200 Kubikf. Leuchtgas.

4. Nach Stöckhardt (in Tharandt) liefern in der Dresdener Gasanstalt $1^3/_4$ Dresdener Scheffel = 5,95 Himten = 7,4 Kubikf. Burgker Steinkohlen (= 300 Pfd.) 1200 Kubikf Leuchtgas, was das 162fache des Kohlenvolumens ist.

Nach demselben Herrn werden in Zwickau aus 1 Dresdener Scheffel = 3,4 Himten hannov. sogenannter Lehkohle (160 bis 164 Pfd.) an Leuchtgas 525 Kubikf. gewonnen, was das

$123^1/_2$fache des Kohlenvolumens ist.

(Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1856, S. 320.)

Opium aus französischem Mohn.

Die HHrn. Decharmes und Bénard haben den Morphingehalt des an mehreren Orten des Somme-Departements in verschiedenem Erdreich geernteten Opiums bestimmt und 20,62 bis 22 Proc. darin gefunden. Sie machten dabei die Beobachtung, daß das Opium während des langsamen Trocknens eine Veränderung auf Kosten des Morphins erleidet, welches dann eine Art Gährung, eine Oxydation erleidet, durch die es allmählich in ein beständigeres Product verwandelt wird. Daher ist es vortheilhaft, den noch frischen Saft in Behandlung zu nehmen. Ein Opium, welches auf der Mohnkapsel selbst beinahe ganz ausgetrocknet war, zeigte in seinem Teige kleine abgerundete, zusammenklebende Massen, wie sie in gutem Levante-Opium, dem Opium in Thränen, wahrzunehmen sind. Opium aus Mohn, der in sehr kalkreichem Boden gewachsen war, enthielt eine beträchtliche Menge Kalksalze. Umstände, welche eine ergiebigere Ernte veranlassen können, sind: die Hitze des Nachmittags, feuchter Südwest- und Westwind, sowie ein schwacher Luftdruck — Erscheinungen welche übrigens unter sich innig zusammenhängen. (Comptes rendus, October 1856, Nr. 17.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Polytechnisches Journal.

Achtunddreißigster Jahrgang.

Sechstes Heft.

XCV.

Prestage's Verbesserungen an den Locomotiven.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Januar 1857, S. 17.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die hier zu beschreibende Locomotive zeichnet sich durch mehrere wesentliche Verbesserungen der bisherigen Construction aus.

Aus den Abbildungen, von denen Fig. 24 ein Seitenaufriß und Fig. 25 ein Querdurchschnitt ist, wird man ersehen, daß die Triebwelle und die arbeitenden Theile der Maschine nicht unter, sondern über dem Kessel liegen, daher der Raum unter dem Kessel von einem Kasten eingenommen werden kann, welcher das zu einer Reise erforderliche Wasser aufnimmt. Die Verlängerung dieses Wasserkastens bildet die Wände des Rauchkastens, wodurch das Wasser vorgewärmt wird. Die Kesselspeisung wird daher mit warmem Wasser bewirkt und der Wasserkasten gewährt gleichzeitig einen wirksamen Schutz gegen die Abkühlung des Bodens und der Seiten des Kessels. Das Fußbret am hintern Ende der Locomotive ist so viel verlängert, daß es die zu einer Reise erforderliche Quantität Kohks aufnehmen kann.

Eine andere, sehr charakteristische Neuerung bei dieser Maschine betrifft die Stellung der Cylinder, welche nebst ihren Ventilen von Mänteln umgeben, und unmittelbar über den Enden der Röhren in dem Rauchkasten angebracht sind. Die Folgen einer solchen Anordnung sind in ökonomischer Beziehung sehr wichtig, da der Dampf auf seinem Wege von dem Kessel zu den Cylindern in die erwähnten Mäntel geführt und dort überhitzt wird. Dadurch wird seine Spannkraft so gesteigert, daß man annehmen darf, es werde wenigstens die Hälfte an Brennmaterial und Speisewasser erspart. Der Dampf, welcher in seinem Normalzustand im Kessel

einen Druck von 120 Pfd. auf den Quadratzoll hat, besitzt eine Temperatur von 343° F.; er muß vor seinem Eintritt in die Cylinder durch die Mäntel ziehen, welche eine Temperatur von 600° F. haben; nehmen wir nun an, daß der Dampf in den Mänteln nur auf 400° F. erhitzt werde, so wird sein Druck auf etwa 240 Pfd. per Quadratzoll gesteigert. Die Bedingungen, welche das Franklin-Institut zu New-York als allein nothwendig für einen ökonomischen Betrieb mit überhitztem Dampf aufstellte, sind hier erfüllt; der Bericht seines Comité's erklärt nämlich, daß eine große Ersparung an Brennmaterial durch Anwendung des überhitzten Dampfes erzielt werden könnte, wenn man es dahin bringen würde, jeden Wärmeverlust des Dampfes durch kältere Körper, bevor derselbe verwendet wird, zu vermeiden.

Ersparung bei dem Brennmaterial-Verbrauch ist offenbar eine höchst wichtige Sache. Anderseits kommen aber auch die bedeutenden Kosten für Erneuerung und Unterhaltung des Schienengeleises in Betracht. Dieselben sind hauptsächlich eine Folge des großen Gewichts der bis jetzt angewendeten Maschinen, ein Nachtheil der durch die bedeutenden Heizoberflächen veranlaßt wird, welche für den übermäßigen Dampfverbrauch bei der ungeheuren Fahrgeschwindigkeit nothwendig werden. Dieser übermäßige Dampfverbrauch findet besonders bei Locomotiven mit außenliegenden Cylindern statt, bei denen der Dampfverlust durch Condensation manchmal bis auf 33 Proc. steigt.

Es ist einleuchtend, daß in Folge der verminderten Größe der Kessel die Prestage'schen Maschinen weit leichter seyn können, weßhalb allein schon dieselben alle Berücksichtigung verdienen; denn eine Locomotive mit mäßig großem Kesselraum und mit Heizoberfläche welche ihren Dampf überhitzt, wird eine eben so große Wirksamkeit haben als eine Maschine mit weit größerer Heizoberfläche, die aber mit nicht überhitzten Dämpfen betrieben wird. Die verminderte Größe des Kessels ist auch insofern günstig, als sie dem Erbauer die Wahl läßt, seiner Maschine entweder große oder kleinere Triebräder zu geben. Bei großer Fahrgeschwindigkeit verdienen erstere ohne Zweifel den Vorzug, weil sie eine größere Geschwindigkeit bei geringerer Abnutzung der Betriebstheile gestatten, auch der Dampf weit wirksamer und ökonomischer benutzt wird.

Wir bemerken noch, daß der Patentnehmer, da er den Kessel niedriger legt, die Esse erhöhen kann, wodurch der natürliche Zug verstärkt, folglich das erforderliche Einblasen von Dampf und der dadurch veranlaßte Gegendruck entsprechend vermindert wird.

Abgesehen von ihren ökonomischen Vortheilen, gewährt diese Locomotiven-Construction auch größere Sicherheit. Da der Schwerpunkt be-

trächtlich näher an der Baſis als bei den gewöhnlichen Maſchinen und überdieß ziemlich in der Richtung der Zuglinie liegt, ſo iſt ihre Stabilität unläugbar größer. Dadurch wird nicht nur an Sicherheit gewonnen, ſondern auch die Abnutzung der Maſchine, der Bahn und des rollenden Materials vermindert. Eine Preſtage'ſche Maſchine wird daher auch nicht leicht von den Schienen ablaufen.

Wir bemerken ſchließlich, daß bei dem Betriebe dieſer Maſchinen der Führer alle arbeitenden Theile unter Augen hat, ſie leicht überſehen und leicht zu denſelben gelangen kann, daher auch im Stande iſt, ſie während des Fahrens zu ſchmieren. Solche Locomotiven ſind auch gegen den Staub geſchützt, der ſich von der Bahn erhebt und zur Abnutzung der bisherigen Maſchinen viel beitrug. Endlich gewährt der große Feuerkaſten dieſer Maſchine den Vortheil, daß ſie mit Steinkohlen gefeuert werden kann, welche als Heizmaterial der Locomotiven täglich mehr in Gebrauch kommen.

Die Hauptdimenſionen der in Fig. 24 und 25 dargeſtellten Preſtage'ſchen Locomotive ſind:

Länge zwiſchen den Achſen des vordern und des hintern Laufrades	15 Fuß
Durchmeſſer des Cylinders	16½ Zoll
Kolbenzuglänge	22 „
Durchmeſſer der Triebräder	8 Fuß
Durchmeſſer der Laufräder	4 „
Oberfläche des Roſtes	12 Fuß 8 Zoll
Räumlichkeit des Waſſerkaſtens	600 Gallons
Heizoberfläche der Röhren 665 „ des Feuerkaſtens 175 }	840 Quadratfuß.

XCVI.

Ueber Feder- und Queckſilber-Manometer, als Spannungsmeſſer bei Dampfkeſſeln; von Hrn. Prof. Dr. Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverſchen Gewerbevereins, 1856, S. 312.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Ingenieure wie Dampfkeſſelbeſitzer, denen Gefahrloſigkeit und Sicherheit betreffender Anlagen am Herzen liegt, ſind zuweilen in Sorge hin-

ſichtlich richtiger und zuverläſſiger Spannungsmeſſer des Waſſerdampfes, ſowie darüber, ob Feder- oder Queckſilber-Manometer vorzuziehen und von letzteren wieder offene oder geſchloſſene in Anwendung zu bringen ſeyen, ſo daß es nicht unwerth ſeyn dürfte, dieſe Angelegenheit vom gegenwärtigen Standpunkte der Sache aus in unſeren Mittheilungen zu erörtern.

Am anſprechendſten hinſichtlich Ueberſicht, Umfang und Einfachheit beim Gebrauche ſind unſtreitig die ſogenannten Feder-Manometer, wie ſolche Buddenberg und Schäfer in Magdeburg, Bourdon in Paris und viele Andere liefern; allein es ſind auch diejenigen, wobei Klagen über Unrichtigkeit nach kürzerer oder längerer Zeit am meiſten geführt werden, ſo daß ſich ſogar die preußiſche Regierung veranlaßt geſehen hat, Feder-Manometer als der geſetzlichen Vorſchrift nicht genügende Inſtrumente zu bezeichnen. [70]

Bald nach letzterem Erlaſſe wurde Referent von der königl. hannoverſchen Regierung, bei dem Entwurfe einer Verordnung über Sicherheitsmaßregeln bei Dampfkeſſelanlagen betheiligt und dabei die Frage über Ja oder Nein der Zuläſſigkeit von Feder-Manometern ebenfalls erörtert.

Dabei fand es ſich denn, daß der Klagen über unbrauchbar gewordene Feder-Manometer, insbeſondere auch beim hannoverſchen Eiſenbahnbetriebe, nicht wenige waren; andererſeits aber auch mußte zugeſtanden werden, daß dieſe Manometer dennoch viel gute Eigenſchaften beſitzen, welche es wünſchenswerth erſcheinen ließen, das Augenmerk auf Verbeſſerungen derſelben zu lenken, wodurch ihr Unrichtigwerden wenn auch nicht völlig beſeitigt, ſo doch ſehr vermindert werden könnte; vor Allem aber, daß es unräthlich ſey ein Verbieten derſelben im Sinne der königl. preuß. Verordnung in Vorſchlag zu bringen.

Zu letzterem Schluſſe gelangte man insbeſondere noch dadurch, daß für Locomotiven und Dampfſchiffe zur Zeit andere Spannungsmeſſer als ſolche, wobei Federn in Anwendung kommen (für den praktiſchen Gebrauch)

---

[70] Die betreffende Circular-Verfügung des königl. preußiſchen Miniſters für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten (v. d. Heydt) an ſämmtliche königl. Regierungen vom 15. März 1852 lautet folgendermaßen:

„Mit Bezug auf die Beſtimmung, daß an jedem Dampfkeſſel oder an den Dampfleitungsröhren eine oder mehrere Vorrichtungen angebracht werden müſſen, welche den ſtattfindenden Druck der Dämpfe zuverläſſig angeben, finde ich mich veranlaßt, die königl. Regierung darauf aufmerkſam zu machen, daß die in der neuern Zeit zu dieſem Zwecke mitunter angewandten ſogenannten Feder-Manometer nach den dieſerhalb ſtattgefundenen techniſchen Erörterungen als zuverläſſig nicht anzuerkennen ſind, und daß daher durch die Anwendung ſolcher Feder-Manometer den obigen geſetzlichen Vorſchriften nicht genügt wird.“

noch gar nicht bekannt sind, Quecksilber-Manometer bei feststehenden Kesseln aber auch manche Uebelstände mit sich führen und besonders die in Frankreich und Belgien[71] mit gut construirten Feder-Manometern gemachten Erfahrungen die betreffenden Regierungen (in Deutschland auch die österreichische) bestimmt hatten, diese Manometer, genau der preuß. Verordnung entgegengesetzt, als vorschriftmäßige Instrumente zu bezeichnen.

So war der hiesige Stand dieser Angelegenheit, als Referent zur Kenntnißnahme mancher Specialitäten bei Gelegenheit der Pariser Weltausstellung den betreffenden französischen Sicherheitsbehörden, insbesondere dem Vorstande derselben, Hrn. Ingenieur und Professor Couche an der école des mines, empfohlen wurde.

Hier zeigte es sich denn, daß nach den zahlreichen und längeren Erfahrungen der französischen Control-Ingenieure für Dampfkessel-Anlagen die in Frankreich gebräuchlichen Constructionen von Feder-Manometern bei weitem weniger der Veränderung und dem Unrichtigwerden unterworfen gewesen waren, als dieß bei den zeither in Deutschland gebräuchlichen der Fall war, schließlich aber dennoch zur möglichst vollkommenen Sicherstellung die Verwendung irgend welcher Feder-Manometer, um der gesetzlichen Vorschrift zu entsprechen, an eine bestimmte Constructionsbedingung gebunden ist.

Letztere besteht ganz einfach darin, daß jedes Feder-Manometer mit einem sogenannten Dreiweghahne und einem besondern kurzen Rohrstück mit Flantsch versehen seyn muß (wie die Abbildungen Fig. 15 bis 18 erkennen lassen), um ein zweites völlig richtiges Manometer anbringen und mit dem zu untersuchenden Kessel-Instrumente so in Verbindung bringen zu können, daß sich der controlirende Ingenieur zu jeder Zeit und ohne den Betrieb des Dampfkessels irgendwie zu stören, von dem Zustande des fraglichen Manometers überzeugen kann.

Auch Referent hat die Nützlichkeit wie Gebrauchseinfachheit dieser Anordnung bei amtlichen Kesseluntersuchungen sowohl bei Weser-Dampfschiffen als stehenden Dampfkesseln im Bereiche des Polizeibezirkes der Residenzstadt Hannover, derartig in Erfahrung gebracht, daß er solche nicht genugsam empfehlen kann, und deßhalb nichts Ueberflüssiges zu liefern meint, wenn er hier noch eine speciellere Beschreibung der bereits erwähnten Abbildungen folgen läßt.

---

[71] Die königl. belgische „Instruction ministérielle de l'arrêté royal, concernant l'emploi des machines à vapeur," datirt vom 25. December 1853 (also über ein Jahr später als die königl. preuß. Verordnung).

Wir entlehnen diese Bemerkungen einer Druckschrift, welche den Titel führt „Règlement de police et instructions", Bruxelles 1854, pag. 27.

Fig. 14 zeigt das Dampfkessel-Manometer A mit dem zur Controle daran befestigten Etalon-Manometer B des Sicherheits-Ingenieurs. Fig. 15 bis 18 sind Abbildungen (in halber wahrer Größe) des Dreiweghahnes D und Flantschrohrstückes E, wobei überall gleiche Theile mit einerlei Buchstaben bezeichnet sind. Fig. 19 und 20 stellen eine der Zwingen oder Klemmen z dar, womit das Etalon-Manometer an dem Kessel-Manometer befestigt wird.

In der Zusammenstellung von Fig. 14 correspondirt die Bohrung des Etalon-Manometers mit der m des Hahnes, wobei letzterer so gestellt ist, wie Fig. 15 zeigt.

Beide Manometer correspondiren durch die Canäle m, x, F mit einander, gleichzeitig aber auch durch das Rohr G mit dem Dampfe im Kessel.

Wie durch entsprechende Drehung des Hahnes D an dem Handgriffe H die Hahnbohrung x nach y, Fig. 15, hingerichtet und dadurch der Canal m völlig abgesperrt wird, so daß letzterer weder mit dem Rohrstück F und dem Kessel A, noch mit G und mit dem Kesseldampfe in Verbindung ist, erhellt jedenfalls von selbst. Zur besseren Dichtung der Flantschen hat Referent stets Gummischeiben mit Erfolg benutzt.

Eine zweite nicht unwichtige neuere Verbesserung der Feder-Manometer mit Inder und Kreisscale ist die Anbringung eines sogenannten Maximum-Zeigers M über dem eigentlichen Spannungszeiger L, Fig. 14, in der (bei Dynamometern für Zugkräfte längst bekannten) Weise, daß beide Zeiger völlig unabhängig von einander sind und M nur mitgenommen wird, wenn L unter ihm durchgehen will, indem letzterer Zeiger an ein nach unten gerichtetes Stiftchen v des Maximum-Zeigers M stößt. So viel Referent weiß, haben diese höchst zweckmäßige Anordnung zuerst die HHrn. Buddenberg und Schäfer in Magdeburg getroffen.

Zu bemerken ist ausdrücklich dabei, daß dem Heizer oder Maschinenwärter durch einen entsprechenden Verschluß der Zugang zum Maximum-Zeiger verwehrt ist, der sogar durch Anlegung einer Plombe Seitens des Fabrikherrn oder Kesselbesitzers ganz unmöglich gemacht werden kann.

Das eine Bedenken gegen derartige Maximum-Zeiger, daß nämlich auch durch mehr zufällige Dampfstöße oder momentane plötzliche Aufwallungen oder schnelle Absperrung der Maschine Erschütterungen erzeugt werden können, die den Maximum-Zeiger über die für den Kessel zulässige Dampfspannung hinaustreiben, also den Heizer theilweise schuldlose Strafe treffen lassen könnten, läßt sich durch sorgfältige Untersuchung des betreffenden Falles recht wohl beseitigen. Bei Kesseln auf Dampfschiffen

der Unter-Weser haben sich diese Maximum-Zeiger bereits vollständig bewährt.

Referent kommt nunmehr zum Manometer der zweiten Gattung, nämlich zum Queckſilber-Manometer.

In allen Fällen, wo man sich der Feder-Manometer nicht bedienen will, sollte man allein offene Queckſilber-Manometer und nicht (wie merkwürdiger Weise noch in Preußen gestattet ist) geschlossene in Anwendung bringen, da letztere unter keinerlei Umständen als zuverlässige und unveränderliche Spannungsmesser bezeichnet werden können, weßhalb solche auch in Frankreich, Belgien, Oesterreich, Sachsen 2c. (mit Ausnahme von Preußen) als nicht vorschriftmäßig, gesetzlich unzulässig sind.

Bekanntermaßen haben aber die offenen Queckſilber-Manometer bei etwas großen Spannungen die bedeutende Höhe gegen sich, welche sie erfordern, wodurch die Uebersicht erschwert wird, nicht zu gedenken des Uebelstandes, daß zuweilen sämmtliches Queckſilber in die Luft geschleudert oder umgekehrt in das Innere des Dampfkessels getrieben wird. Letztere Unannehmlichkeiten hat man zwar durch die mehrfach eingeführten offenen Manometer mit kurzer Scale nach Desbordes (man sehe Karmarsch und Heeren: Technisches Wörterbuch, Artikel „Dampfmaschine", S. 498, und Armengaud, Publication industrielle, vol. V, planche 9) beseitigt, indeß zeigen sich auch bei diesen einige Uebelstände, die Referent bei seinen Kesselrevisionen im Polizeibezirke Hannover mehrfach wahrgenommen hat. Es wird nämlich vor Allem die weite, kurze Glasröhre, welche zur Aufnahme des durch den normalen Dampfdruck in die Höhe getriebenen Queckſilbers dient und hinter welcher die Spannungsscale verzeichnet ist, bald blind oder derartig mit Schmutz und verunreinigten Queckſilberhäutchen überzogen, daß die Instrumente oft geradezu als unbrauchbar erklärt werden müssen. Das regelmäßigste Reinigen der Glasröhre hilft dagegen nur wenig, da oft wenige Minuten nach der Wiederherstellung der Zustand der Unbrauchbarkeit wieder eingetreten war. Rechnet man hierzu noch, daß für manche Kesselhäuser, wo wenig Licht vorhanden ist und ein gehörig tiefes Eingraben des Desbordes'schen Instrumentes unzulässig wird, die Ablesung der in großer Höhe befindlichen Scale nicht leicht ist und zu Irrthümern Veranlassung geben kann, so liegt der Wunsch nach einem Instrumente, das frei von diesen Mängeln ist, sehr nahe.

Referent glaubt, daß in letzterem Sinne der Mechaniker Klindworth sen. in Hannover das Desbordes'sche offene Queckſilber-Manometer derartig verbessert hat, daß es ganz allgemein empfohlen zu werden verdient.

Fig. 21 bis 23 ſind Abbildungen ($^1/_{21}$ wahrer Größe) dieſes Manometers, wobei man ſofort erkennt, daß die Klindworth'ſche Veränderung einfach darin beſteht, das Desbordes'ſche Inſtrument mit einem Schwimmer im weitern Rohre zu verſehen, wie man dieß bei offenen Queckſilber-Manometern mit durchaus engen Röhren bereits ſeit längerer Zeit in Ausführung gebracht hat. Zugleich hat Hr. Klindworth auch Sorge getragen, daß ebenfalls wie bei Desbordes kein Queckſilber verloren geht, wenn dasſelbe nach irgend welcher Seite hin herausgetrieben werden ſollte.[72]

a iſt ein Blechcylinder zum Erſatze der Desbordes'ſchen weiten Glasröhre, innerhalb deſſen vom Queckſilber ein Schwimmer b getragen wird. Letzterer hängt an einer Schnur c, die über eine feſte Rolle d geſchlagen und ſo weit auf die andere Seite herabgeführt iſt, daß ein am äußerſten Ende befeſtigter Gewichtszeiger z den betreffenden Manometerſtand an einer Scale erkennen läßt, die ſtets in der Augenhöhe des Heizers liegen kann.

Wie beſonders aus der in $^1/_{12}$ wahrer Größe gezeichneten Durchſchnitts- und Detailfigur (Fig. 23) erhellt, iſt das Blechrohr a oberwärts noch von einem cylindriſchen Gefäße k umgeben, um das bei zu hohen Dampfſpannungen herausgetriebene Queckſilber aufzufangen. Am äußerſten Ende iſt k mit einem Deckel i verſehen, in deſſen Mitte ſich nur ein kleines Loch befindet, um der Schnur c freies Spiel zu laſſen, ſo wie endlich unterhalb an k ein Hahn m angebracht iſt, um das etwa herausgeſchlagene Queckſilber wieder benutzen zu können. Das dünne, hohle Rohr p beſteht auch bei Klindworth aus Schmiedeiſen, der Behälter q für das dem Keſſel etwa zugetriebene Queckſilber aus Gußeiſen und die Platte s, worauf das ganze Inſtrument befeſtigt iſt, aus Holz.

Der Preis eines derartigen Queckſilber-Manometers beträgt bei Klindworth 18 Thaler, während ebenfalls vorſchriftmäßige Feder-Manometer, nach Bourdon's beſter Conſtruction, jedoch mit Maximum-Zeiger, Rohrſtück und Flantſch und Dreiweghahn von Hrn. Löhdefink in Hannover für den billigen Preis von auch nicht mehr als 18 Thlrn. geliefert werden.

---

[72] Es bedarf wohl kaum der Bemerkung, daß in Fällen wo die Dämpfe im Keſſel ſchnell condenſirt werden, ein Theil Queckſilber auch in den Keſſel getrieben werden kann.

XCVII.

Ventilationssystem der Nadel- und Metallschleiferei des Fabrikanten Peugeot zu Herimoncourt in Frankreich.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Im Jahrgang 1847 des polytechn. Journals, Bd. CV S. 407, wurde Morin's Bericht über das Peugeot'sche Ventilationssystem mitgetheilt, welches seinen Zweck, die Arbeiter vor dem höchst nachtheiligen Einathmen des Schleifstaubes zu schützen, vollkommen erfüllt. Das Wesentliche dieses Systems besteht in Folgendem: Die Schleifsteine sind in zwei, mit der großen Achse der Werkstätte parallel laufenden Reihen aufgestellt, und senken sich zu einem Drittel ihres Durchmessers in einen Unterbau unter dem Boden der Werkstätte ein. Aus diesen Unterbauten führt von jedem Schleifsteine ein in Ziegeln gemauerter, mit eichenen Bohlen und darüber fest gestampfter Erde bedeckter Canal zu einem in gleicher Weise unter der Sohle der Werkstätte fortgeleiteten Hauptcanale, in welchen die sämmtlichen Seitencanäle mit einer angemessenen Curve münden. Der Hauptcanal gabelt hinter den letzten Schleifsteinen in zwei Seitenarme aus, welche unter der Umfassungsmauer der Werkstätte durchgeführt sind, und außerhalb derselben an einem dort aufgestellten Ventilator wieder zusammen kommen. Jeder Seitenarm mündet in ein aufrechtstehendes eisernes Rohr, und diese beiden Röhren sind in einem Viertelkreisbügel durch die beiden Seitenwangen des Ventilators geleitet. Zwischen den Seitenwangen bewegt sich das Rad des Ventilators, mit einer Geschwindigkeit von 1000 bis 1200 Umdrehungen in der Minute, wirkt dadurch wie eine Luftpumpe auf die mit Staub erfüllten unterirdischen Canäle und schleudert die angesogene Staubluft in der Richtung seiner Tangenten ins Freie. Auf diese Weise wird der Schleifstaub vollständig fortgenommen, besonders wenn man nicht gleich alle Schleifsteine zusammen in Bewegung setzt, sondern mit einem einzigen beginnt, damit unter diesem das Ansaugen vor sich geht, während einstweilen die Kammern der übrigen Steine von den unterirdischen Seitencanälen durch Schützen abgeschlossen bleiben.

Beschreibung der Peugeot'schen Einrichtung.

Die zwanzig Schleifsteine, welche das Schleifhaus enthält, stehen in zwei Reihen einander paarweise gegenüber.

Der Schleifer hat seinen Platz hinter dem Schleifsteine, den Rücken gegen die Mauer gekehrt, im Punkte Q, Fig. 1 und 2, so daß das Licht ihm auf die Hand fällt. Der Raum unter dem Schleifsteine ist theilweise mit Wasser gefüllt.

K,K, Fig. 2, ist der Ventilator, der sich außerhalb des Schleifhauses befindet. Zwischen den beiden Schleifsteinen zieht sich durch die Werkstätte ein unterirdischer Canal O,P durch, der sich bei V in zwei Züge spaltet; diese durchdringen die Erdwände der Werkstätte bei S,S und münden in die Seiten des Ventilators.

Von jedem Schleifstein geht ein Seitenzug M,I,M nach dem Hauptzuge O,P. Durch eine Schütze Z, Fig. 1 und 2, kann derselbe geöffnet oder geschlossen werden. Ist er geöffnet und der Ventilator in Thätigkeit, so entsteht zunächst hinter diesem in dem Canal O,P und von da weiter in M,I,M ein Luftzug. Der Schleifstein bewegt sich von Q nach I, also vor dem Arbeiter nach unten; der losgerissene Staub wird daher durch die Wirkung des Luftzuges, der von der kreisenden Bewegung des Steines unterstützt wird, unter diesem weg in den Seitencanal M,I,M, und von da in den Hauptcanal O,P fortgeführt. Während der schwerere Staub auf diesem Wege sich auf dem Boden ablagert, wird der leichtere vor dem Ventilator in die Luft geschleudert.

Die Dimensionen sind nach metrischem Maaße in die Zeichnung eingeschrieben.

Die Schleifsteine haben 1,20 Met. im Durchmesser. Die Achsen liegen ungefähr 0,20 Met. über dem Boden der Werkstätte, also mit etwa ein Drittel des Durchmessers im Unterbau eingesenkt. Der Canal ist von Backsteinen gemauert, mit eichenen Bohlen gedeckt und darüber eine 0,20 Met. dicke Schicht Grund fest aufgestampft, um einen luftdichten Verschluß zu erzeugen. Der Boden des Hauptzuges liegt etwa 0,90 Met. unter dem Boden der Werkstätte, und 0,10 Met. tiefer als derjenige der Seitenzüge, wodurch die Ablagerung des schwereren Staubes in dem Hauptzuge begünstigt wird. Häuft sich der letztere zu sehr an, so wird die obere Bedeckung zur Reinigung der Canäle abgehoben.

Die Breite aller Züge ist gleich, nämlich 0,50 Met., und eben so viel beträgt die Höhe der Seitenzüge.

Die Luftzüge treffen in Curven auf einander und die beiden Zweige des Hauptzuges gehen ebenso in Bogen zu dem Ventilator, krümmen sich hier in einem Viertelkreis nach oben und treten wieder in einer Biegung von einem Viertelkreis seitlich in den Ventilator. Die Röhren T,T, Fig. 2 und 3, welche diesen Uebergang vermitteln, sind von Eisenblech, cylindrisch mit umgebogenem Rande und sowohl auf die Bodenplatte des Ven-

tilators als an dessen Seitenwangen angeschraubt. Zur Dichtung wird ein Ring von Leder oder Kautschuk zwischengelegt.

Die Welle des Ventilators geht zu beiden Seiten durch die Blechröhren hindurch, so daß ihre Zapfen y, y, Fig. 2, außerhalb der letzteren liegen und der zerstörenden Wirkung des Staubes entzogen sind.

Die parallelen Seitenwangen des Ventilators H, H, Fig. 4, deren Durchmesser 0,75 Met. beträgt, stehen ungefähr 0,35 Met. von einander ab. Der Zwischenraum, in welchem sich die Windflügel G, G bewegen, ist nicht mit Bretterverschluß oder einer Blechhülle bedeckt, wie bei den Ventilatoren, deren Zweck es nicht ist die Luft auszupumpen, sondern den Wind in einer Röhre fortzutreiben und als Gebläse zu wirken.

Wird mit Wasser geschliffen, wie in der Quincaillerie des Hrn. Peugeot, so ist es nicht nöthig, die Schleifsteine mit Trommeln (Hauben) zu bedecken. Bei trocken arbeitenden Schleifsteinen, wie für das Zuspitzen der Nadeln, ist es aber unerläßlich, über dem aus dem Boden vorstehenden Theile des Schleifsteins eine solche Trommel anzubringen; man läßt dann in der Trommel nur eine angemessene Oeffnung frei, um dem Schleifer das Andrücken der Nadeln gegen den Stein möglich zu machen.

Nachtrag.

Bekanntlich werden in den Nähnadelfabriken die Stahl- oder Eisendraht-Büschel in Stücke oder sogenannte Schachte zertheilt, welche die doppelte Länge der Nadeln haben; nachdem diese Schachte gerade gerichtet wurden, werden sie auf der Schleifmühle an beiden Enden zugespitzt und später in der Mitte zerschnitten (halbirt). Das Zuspitzen der Schachte geschieht mittelst trockener Schleifsteine aus dichtkörnigem und ziemlich hartem Sandsteine, welche 6 bis 30 Zoll Durchmesser und zwischen 4 und 5 Zoll Dicke haben; diese Schleifsteine, deren gewöhnlich eine bedeutende Zahl vorhanden ist, werden durch ein Wasserrad mit so großer Geschwindigkeit umgetrieben, daß jeder Theil des Umfanges in der Secunde einen Weg von 100 bis 150 Fuß durchläuft; ein Stein von 18 Zoll Durchmesser macht in der Secunde gegen 30 Umgänge, kleine 6zöllige Steine drehen sich in der Secunde über 60 Mal. Der vor dem Steine sitzende Arbeiter nimmt zwischen Daumen und Zeigefinger der rechten Hand 20 bis 50 oder 60 Schachte (je nach ihrer Feinheit), und hält das Ende derselben an den Stein, während sein Daumen durch eine Art ledernen Fingerhuts geschützt ist, und er den längs seines Zeigefingers

ausgebreiteten Drähten eine hin- und herrollende Bewegung ertheilt, um sie an allen Seiten gleichmäßig abzuschleifen und ganz runde Zuspitzungen zu erzielen.

Der Stein darf hierbei nicht angefeuchtet werden, weil die Nadeln sonst rosten würden; eben dieses Trockenschleifen ist aber wegen des dabei entstehenden Stein- und Metallstaubes eine höchst ungesunde Arbeit; wenige damit beschäftigte Arbeiter erreichen das vierzigste Jahr, und viele sterben schon mit dem dreißigsten an Engbrüstigkeit, Lungensucht ꝛc. Um diesen Nachtheil aufzuheben, hat man verschiedene Mittel empfohlen, von welchen aber die meisten wenig oder gar keinen Eingang gefunden haben. So hat Abraham in Sheffield im J. 1823 vorgeschlagen, durch Magnete, welche nahe am Schleifsteine und an einer vom Arbeiter umgenommenen Maske angebracht werden sollten, den Eisen- oder Stahlstaub anziehen zu lassen [73]; später empfahl G. Prior einen Blasbalg bei dem Schleifsteine anzubringen, welcher den Staub vom Arbeiter weg in einen Canal treibt. [74] Diese beiden Vorrichtungen können jedoch aus verschiedenen Gründen dem Zwecke nicht genügend entsprechen. Gewöhnlich beschränkt man sich darauf, vor dem Schleifsteine und dicht an demselben eine Eisenplatte anzubringen, in welcher eine Oeffnung von 6 Zoll im Quadrat enthalten ist, damit der Arbeiter mit den Händen an den Stein gelangen und die Schachte anhalten kann; allein diese Vorkehrung ist vielmehr darauf berechnet, den Schleifer beim etwaigen Zerspringen des Steines gegen dessen Trümmer zu schützen, als den Schleifstaub abzuhalten.

Die zweckmäßigste Einrichtung zum Abhalten des Schleifstaubes — welche jedoch die Wirksamkeit des Peugeot'schen Ventilationssystems bei weitem nicht erreicht — bestand bisher darin, den ganzen Stein mit einem Kasten zu umgeben, in welchem nur eine kleine Oeffnung zum Einhalten der Drähte angebracht ist; die äußerst schnelle Umdrehung des Steines erzeugt einen Luftzug, welcher den Staub in den Kasten hinein und ferner durch ein Abzugrohr fort in einen Schornstein reißt; um diese Strömung noch zu befördern, mündet in das Abzugrohr eine zweite, engere Röhre, welche heiße Luft aus einem Ofen zuführt. [75]

---

[73] Polytechn. Journal Bd. XI S. 196.

[74] Transactions of the Society for the encouragement of Arts, vol. XXXI p. 208. — Ure's technisches Wörterbuch, bearbeitet von Karmarsch und Heeren, 1843, Bd. II S. 504.

[75] Ein solcher Apparat, aus der Fabrik von Pastor zu Burtscheid, ist im Artikel „Nadelfabrication" in Prechtl's technologischer Encyklopädie, Bd. X S. 304, beschrieben.

Amtliche Verfügungen zum Schutze der Arbeiter gegen den Schleifstaub sind unseres Wissens bis jetzt nur von der königl. preuß. Regierung zu Arnsberg erlassen worden; wir theilen die Verordnung, nach deren Vorschrift sämmtliche Nadelschleifereien im Arnsberger Regierungsbezirk im J. 1854 eingerichtet worden sind, hier mit:

Polizei-Verordnung in Beziehung auf die Einrichtung der Nähnadel-Schleiferwerkstätten, vom 25. März 1854.

Um den für die Gesundheit der Arbeiter verderblichen Folgen, welche die bisher gewöhnliche Einrichtung der Nähnadelschleifwerkstätten mit sich geführt hat, nach Möglichkeit vorzubeugen, finden wir uns bewogen, kraft des §. 5 des Gesetzes über die Polizei-Verwaltung vom 11. März 1850 nachstehende Polizei-Verordnung für den Umfang unseres Bezirks zu erlassen:

§. 1. Als Fabrik-Werkstätten zum Schleifen der Nähnadeln dürfen in Zukunft nur solche Räume benutzt werden, welche gedielt oder gepflastert, mit dichtgeschlossenen Decken und wohlerhaltenen Fenstern versehen, mindestens 10 Fuß im Lichten hoch sind, und mit Oefen geheizt werden können. Für gegenwärtig schon vorhandene Nadelschleifereien genügt eine Höhe von 8 Fuß.

§. 2. Der Schleifstein muß von dem Raume, in welchem der Schleifer arbeitet, durch eine vom Boden bis zur Decke reichende Scheidewand, oder durch einen den Stein rings umschließenden Mantel getrennt seyn.

§. 3. In diese Scheidewand oder den Mantel ist der seither übliche, die Schleiföffnung enthaltende eiserne Schirm einzuführen. Diese Oeffnung darf nicht breiter seyn, als zur freien Bewegung des Steines nöthig ist, und muß mit einem derartigen Vorsprunge gegen das Herausspritzen der Funken und zur Abwehr des Staubes überkleidet werden.

§. 4. Die Steine sind so zu stellen, daß die Mitte der Schleiföffnung mindestens 1 Fuß höher ist, als die obere Kante des Arbeitssitzes.

(Die Skizzen Fig. 5 und 6 auf Tab. VI zeigen die Einrichtung genügend. a, b, c, d sind eiserne Bleche, in welchen sich die Oeffnungen n, o für den Stein befinden. — m, n Blechnasen, welche die Funken und den Staub aufnehmen und ableiten. — A, B Bretterwand. C Thür in dem abgeschlossenen Raume. — r, s schmale Bretter, an Schnüren t, r und t, s angebracht zum Auflegen der Arme für das sichere Vorhalten der Nadeln. — Die Wand A, B enthält nach Umständen vier bis sechs und mehr solcher Sitzplätze, und zwischen je zweien ist meistens eine Thür, um zum Schleifstein zu gelangen. f in Fig. 5 ist ein Rahmen zum Vor- und Rückschieben für kleinere und größere Steine.)

§. 5. Es dürfen fortan keine neuen Schleifer vor vollendetem 14ten Jahre, auch nicht als Lehrlinge, zur Arbeit angenommen werden. Von der Annahme eines jeden neuen Schleifers ist der Ortspolizeibehörde binnen 8 Tagen Anzeige zu machen.

§. 6. Diese Bestimmungen treten mit dem 1. Januar 1855 in Kraft. Uebertretungen derselben werden mit Geldstrafe bis zu 10 Thlr. bestraft. Auch sind die vorschriftswidrig eingerichteten Schleifereien polizeilich zu schließen. (Amtsblatt vom 1. April 1854, S. 129.)

Obwohl durch diese Vorkehrungen das Uebel bedeutend vermindert worden ist, so fehlt dabei doch die abziehende Ventilation der französischen Einrichtung gänzlich, daher bei unvermeidlich entstehendem Luftzuge der Staub zwischen Stein und Schirm zurück in den Raum der Schleifer getrieben und dort natürlich eingeathmet wird. Die königl. Regierung des Arnsberger Bezirks hat auch hiervon hinlängliche Kenntniß erhalten und das Peugeot'sche System dringend empfohlen, wie ihrerseits die königl. Regierung des Oppelner Bezirks ꝛc. Aus Aachen erhalten wir die Nachricht, daß das Peugeot'sche System in den größeren Nadelschleifereien des dortigen Regierungsbezirks mit bestem Erfolg eingeführt worden ist. Hoffentlich werden die Nadelfabrikanten jetzt allenthalben die zum Schutze der Schleifer geeigneten wirksamen Einrichtungen zu treffen besorgt seyn, und dadurch die Behörden der Nothwendigkeit überheben, zu diesem Zwecke mit Polizeiverfügungen durchzugreifen.

Bei der naſſen Schleiferei der Metallwaaren können Stein- und Metallstaub von den Arbeitern nicht eingeathmet werden, daher dieselbe überall als der Gesundheit nicht schädlich betrachtet wird.

Die Redaction.

XCVIII.

Ueber die Verwandlung der vegetabilischen Brennmaterialien in Gas und dessen Benutzung zur Stabeisenfabrication auf der Hütte zu Villotte bei Chatillon an der Seine, im Goldküstendepartement; von Hrn. L. Cailletet.[76]

Aus dem Bulletin de la Société de l'Industrie minérale, T. I p. 473.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Man hat in der letzten Zeit viele Versuche in der Absicht angestellt, die vegetabilischen oder die mineralischen Brennmaterialien behufs ihrer Verwendung in Gas zu verwandeln und dieses dann in geeigneten metallurgischen Apparaten zu verbrennen. Diese Versuche haben wenigstens in Frankreich noch zu keinem ganz praktischen Resultat geführt; in einigen

---

[76] Hr. Cailletet ließ sich diese Verfahrungsarten im J. 1854 für Frankreich patentiren.

Waldbezirken Deutschlands sind hingegen mehrere Gashütten seit einer Reihe von Jahren in regelmäßigem Betriebe.

Diese Gründe haben mich zur Wiederaufnahme jener Versuche veranlaßt, wobei ich mich aber ausschließlich auf das Holz beschränkte. Mein Zweck war, die hohe Temperatur, welche die durch Destillation des Holzes entwickelten Gase, nachdem sie vorher von den flüssigen Producten als Wasser, Theer ꝛc., befreit wurden, bei ihrer Verbrennung erzeugen können, zur Stabeisenfabrication zu benutzen.

Einige Proben überzeugten mich von den praktischen Schwierigkeiten, die flüssigen Producte der Destillation des grünen (oder nur lufttrocknen) Holzes zu verdichten. Das saure und theerhaltige Wasser wirkt auf die blechernen Canäle ein, welche die Abkühlung erleichtern müssen, zerstört und verstopft sie; die durch die Dämpfe entwickelte latente Wärme erhöht in kurzer Zeit die Temperatur der ganzen Leitung und verhindert eine vollständige Condensation; endlich kann man auch die fühlbare Wärme, welche die Gase bei ihrem Ausströmen aus dem Generator haben, nicht mehr benutzen.

Diese Gründe veranlaßten mich statt des ungetrockneten Holzes vollständig getrocknetes zu vergasen. Ich benutzte bei diesem Theile meiner Versuche die treffliche Abhandlung Leplay's, [77] über die mit Gasen aus gedörrtem Holz (sogenanntem Holzstoff, ligneux) betriebenen Puddel- und Schweißöfen zu Lippitzbach in Kärnthen.

Die Trocken- oder Darrkammern, welche ich im Folgenden beschreiben werde, sind nicht ganz nach den theoretischen und ökonomischen Grundsätzen Leplay's eingerichtet. Mein Zweck war übrigens, diese Apparate möglichst zu vereinfachen. Die Kosten für das Brennmaterial brauchte ich nicht zu berücksichtigen, da ich meine Trockenkammern mit den aus dem Puddelofen als Ueberhitze entweichenden Gasen heizte.

Die zu Villotte angewendeten Apparate bestehen:

1) aus Trockenkammern;
2) aus einem Gasgenerator;
3) aus einem Puddelofen und einem Verbrennungsapparat.

Um Wiederholungen zu vermeiden, verweise ich auf die detaillirte Beschreibung der Apparate am Ende dieser Abhandlung.

---

[77] Grundsätze, welche die Eisenhüttenwerke mit Holzbetrieb und die Waldbesitzer befolgen müssen um den Kampf gegen die Hütten mit Steinkohlenbetrieb erfolgreich führen zu können. Deutsch von E. Hartmann. Freiberg 1854.

Die Dörr- oder Trockenkammern. — Das Holz wird auf mit Ochsen bespannten Wagen, aus den etwa 5 Kilometer ($^5/_7$ deutsche Meilen) von der Hütte entfernten Hauen herbeigeschafft. Es wird auf dem Boden in 2 bis 3 Meter hohen Haufen aufgeklaftert und bleibt den atmosphärischen Einflüssen so lange ausgesetzt bis man es wegnimmt; man ladet es alsdann in Wagen, welche in die Dörrkammern eingefahren werden. Diese Arbeit verrichten zwei Frauen leicht und schnell, indem sie den Wagen mittelst eines Hakens aus den Kammern herausziehen, dann beladen und wieder hineinschieben, worauf die Kammer mit einer Thür von starkem Blech verschlossen wird. Die Zeit des Verweilens der Wagen in den Dörrkammern hängt nothwendig von dem Feuchtigkeitsgrade des Holzes ab und ist nach den Jahreszeiten verschieden. Im Sommer reichen 28 bis 30 Stunden hin, während im Winter wenigstens 48 Stunden erforderlich sind. Das angewendete Holz, welches von dem vorjährigen Abtriebe herrührt, enthält, nach einigen im Januar 1856 angestellten Versuchen, etwa 30 Proc. Wasser, als Durchschnitt verschiedener Stücke, die von verschiedenen Punkten des Haufens genommen worden waren.

Da der Holzstoff ein sehr pyrophorisches Product ist, so mußte man alle möglichen Maßregeln ergreifen, um seine Entzündung zu vermeiden, weil dadurch traurige Folgen herbeigeführt werden könnten. Es wurde daher jeder Wagen von dem andern unabhängig gemacht, die Kammern erhielten mehrere, durch Scheider von einander getrennte Abtheilungen, damit sich das Feuer, wenn ein Wagen in Brand geräth, keinem Wagen in einer andern Abtheilung mittheilen kann. Ereignet sich nun, was jedoch selten vorkommt, eine Entzündung, so beeilt sich der die Dörrkammern bedienende Arbeiter, den entzündeten Wagen herauszuziehen und das Feuer mit Wasser zu löschen. Gleichzeitig vermindert der Puddler die Wärme in der Kammer dadurch, daß er einen Theil der verbrannten Gase in die Esse entweichen läßt. Beim regelmäßigen Betriebe der Dörrkammern steigt die Temperatur vom Augenblick des Einbringens des Holzes bis zu dem des Herausnehmens; sie beträgt alsdann 120 bis 130° C.

Die Arbeiter erkennen den zweckmäßigen Grad des Dörrens an der Farbe des Holzstoffes, die ins Gelbliche gehen muß, an der Volumverminderung des Holzes und endlich an der Leichtigkeit womit es zerbrochen werden kann.

Der auf diese Weise präparirte Holzstoff ist nicht ganz wasserfrei. Fünf aus verschiedenen Kammern und von verschiedenen Stellen weggenommene Stücke gaben, nach vollständigem Austrocknen in einem Strom trockener Luft von 120° C., in 100 Grammen:

Nr. 1.	3,25 Gr	Wasser
Nr. 2.	6,00	„
Nr. 3.	2,75	„
Nr. 4.	4,12	„
Nr. 5.	4,13	„

Der durchschnittliche Wassergehalt des Holzstoffes in dem Augenblick wo er aus der Dörrkammer kommt, beträgt daher 4 Proc. Es ist sogar wahrscheinlich, daß diese Quantität wegen der zu großen Neigung des Holzstoffes die Feuchtigkeit aus der Luft zu absorbiren, zunimmt. Auch haben wir solche Apparate vorgezogen, die den Faserstoff nach Maaßgabe seines Verbrauchs liefern, statt solche anzuwenden, die große Mengen von diesem Product auf einmal liefern, welche man alsdann aufbewahren muß.

Das benutzte Holz besteht gewöhnlich aus:

1/2 Eichenholz,
1/3 Buchenholz,
1/6 Lindenholz und verschiedene andere Sorten.

Man erhält nahezu einen Stère Holzstoff aus einem Stère grünen Holzes.[78] Die erwähnte Volumverminderung ist zu gering und zu wenig constant, als daß ich sie schätzen konnte.

Die Gestehungskosten von einem Stère Holzstoff lassen sich wie folgt feststellen:

Ankaufspreis von 1 Stère Holz auf dem Stamm	3,10	Fr.
Hauerlöhne, im Durchschnitt	0,75	„
Aufklaftern im Walde	0,20	„
Anfuhr im Durchschnitt auf 5 Kilometer	1,25	„
Das Beladen und Entladen der Wagen	0,35	„
Das Spalten der dicken Scheite	0,10	„
Durchschnittskosten auf 1 Stère Holzstoff	5,75	Fr.

Der Stère Holz wiegt im Mittel 380 Kilogr. und gibt 278 Kil. Holzstoff, also 73 Procent.

Die Gezähereparaturkosten und die Zinsen vom Capital sind auf die Productionskosten des Roheisens übertragen.

Diese betrugen im Januar 1856 5,75 Fr. Es ist dieß ein Maximum, denn nach dem Durchschnitt einer Reihe von Jahren nehmen der Ankaufspreis des Holzes und die Arbeitslöhne merklich ab.

---

[78] Der Stère der Hüttenbesitzer in der Bourgogne ist ein Prisma von 1 Met. Höhe, 1,50 Met. Länge und 0,66 Met. Breite; es sind dieß die Dimensionen des Holzes in den Schlägen. Der Stère entspricht übrigens genau dem Volum von 1 Kubikmeter.

Der Gasgenerator. — Aus den Dörrkammern wird der Holzstoff auf den Gichtboden des Gasgenerators geschafft, um dort sofort benutzt zu werden.

Dieser Apparat hat die Form eines Prismas mit länglich viereckiger Basis, welches nach unten zu etwas zusammengezogen ist. Die Dicke der Brennmaterialschicht beträgt vom Rost bis zur Oeffnung, durch welche sich das Gas entwickelt, 1,70 Meter.

Nach der Theorie sollte man die Höhe dieses Apparates wesentlich vermindern können; die vom verewigten Ebelmen mit einem Schachtofen angestellten Versuche ergaben auch für das 0,44 Met. über der Form aufgefangene Gas folgende Zusammensetzung:

Kohlensäure	0,31
Kohlenoxyd	41,59
Wasserstoff	1,42
Stickstoff	56,68
Sauerstoff	0,00
	100,00 Volume.

Man ersieht hieraus, daß der Sauerstoff der Luft, nachdem er eine nur 0,44 Met. hohe Schicht glühender Holzkohlen durchströmte, fast gänzlich in Kohlenoxydgas verwandelt ist. In unserm Apparat haben wir die Brennmaterialschicht weit stärker gemacht, um den obern Schichten zu gestatten vor dem Verbrennen alle Feuchtigkeit abzugeben.

Bei ihrem Ausströmen aus dem Generator behalten die Gase eine hinreichend hohe Temperatur, welche dazu beiträgt, die Verbrennungswärme auf dem Ofenherde zu steigern. Ihre Temperatur, mit einem Quecksilberthermometer gemessen, welches mit einer metallenen Hülse umgeben war, betrug:

nach eintägigem Betriebe	285° C.
nach zweitägigem Betriebe	300 „
nach fünftägigem Betriebe	265 „

Diese Unterschiede rühren wahrscheinlich von kleinen Wassermengen her, die in dem Holzstoff enthalten sind und welche durch ihre Verdampfung die Temperatur des Gases vermindern.

Es war von Interesse, durch Versuche zu ermitteln, ob die Gase bei ihrem Ausströmen aus dem Generator noch beträchtliche Mengen von Wasser und Kohlensäure enthalten. Nachdem der Generator seit zehn Tagen im Betriebe war, lieferte mir 1 Liter trockenen Gases von 0° und 0,760 Met. Druck:

Kohlensäure	1,077 Gr.
Wasser und Theer	0,132 „

Diese Zahlen weichen wenig von denen ab, welche man bei der Analyse der Producte von der Destillation des Holzes in geschlossenem Gefäße erhält; sie zeigen ferner, daß in unserm Apparat nur ein sehr unbedeutender Theil des Kohlenstoffs in ein für die Verbrennung unnützes Gas umgewandelt wird.

Die Verbrennung wird durch einen Strom kalter Luft unterhalten, die ein Zweigrohr des Ventilators liefert, welcher den Puddelofen speist.

Das Einladen des Holzstoffes geschieht mit Hülfe eines Kastens, welcher über dem Generator angebracht ist; ein Arbeiter füllt ihn mit gedörrtem Holz, schließt den Deckel und zieht mit Hülfe eines Hebels die Bodenplatte zurück, worauf das Brennmaterial niederfällt. Man sieht, daß bei diesem Apparat während des Chargirens nur geringe, etwa dem Volum des Kastens gleiche Gasmengen verloren gehen können. Man chargirt alle acht Minuten; übrigens kann man sich von der Höhe des Holzstoffes im Generator überzeugen, indem man den Schieber etwas öffnet, so daß man mit einer hölzernen Stange die obere Seite der letzten Charge berühren kann. Wenn man Reisigbündel anwendet, so packt man sie auf den Boden des gußeisernen Kastens, und bedeckt sie mit einer gleichen Gewichtsmenge Holzstoff, um ihren Niedergang zu erleichtern.

Aus dem Generator strömen die Gase abwärts durch einen Canal, der aus einer dicken Ziegelsteinmauerung besteht, damit Wärmeverluste vermieden werden. Sie gelangen auf diese Weise zum Fuß des Puddelofens, in eine Kammer oder einen Canal, dessen Querschnitt doppelt so groß ist wie der des Canals durch welchen sie einströmen. In dieser Kammer, wo sie ihre Geschwindigkeit verloren haben, hinterlassen sie den Staub, welchen sie mit sich führten; durch eine mit Ziegelsteinmauerung verschlossene Oeffnung reinigt man diesen Raum alle vierzehn Tage.

Der Puddelofen. — Dieser ist nach Art der in der Champagne üblichen construirt; er hat nur eine Arbeitsthür, allein auf den Arbeitsherd folgt ein zweiter, auf welchem das Roheisen vorgewärmt wird; der Verbrennungsapparat, welcher den Rost ersetzt, gibt dem Ofen ein von den gewöhnlichen abweichendes Ansehen.

Letzterer Theil des Ofens ist so eingerichtet, daß der Gasstrom sich genau mit den dünnen Strömen warmer Luft, welche durch die Formen eingeführt werden, vermischt. Dieß ist bekanntlich eine nothwendige Bedingung, um das Maximum der Temperatur hervorzubringen. Die Luft erwärmt sich in zwei gußeisernen Röhren, welche eine Heizoberfläche von zwei Quadratmetern haben und hinter dem Vorwärmeherde angebracht sind; an den Formen gemessen, zeigt die Gebläseluft eine Temperatur von

170 bis 200° C. Es würde aber vortheilhaft seyn, diese Temperatur auf 250 oder 280° C. erhöhen zu können.

Die Pressung des durch den Ventilator eingeblasenen Windes, in der Nähe der Formen gemessen, beträgt nur einige Centimeter Wassersäule. Das Volum der einströmenden Luft regulirt der Puddler sehr leicht durch ein Register, so daß er in jedem Augenblick die höchste Wärme hervorbringen kann, indem er in den Ofen die zur Verbrennung der Gase genau erforderliche Luftmenge einführt.

Die Form besteht aus einem gußeisernen Cylinder, welcher mit blechernen Mäulern versehen ist, die senkrecht auf der Hauptachse stehen. Nach mehreren Versuchen sind wir bei dieser schon auf dem Harze angewendeten Gestalt der Form stehen geblieben; sie gestattet den Strömen warmer Luft und dem Gase, sich in geringer Entfernung von der Form zu vermischen.

Wenn man den Apparat in Betrieb setzt, so erwärmt man ihn, indem man den Generator mit grünem Holze chargirt; der Puddelofen füllt sich mit schwarzem Rauch an, der sehr scharf ist und Wasser auf allen kalten Gegenständen absetzt; man gibt etwas Wind und das Gas entzündet sich, indem man brennende Späne in den Ofen wirft.

Mit grünem Holz kann man jedoch die Ofenwärme nicht über die Kirschrothhitze bringen; alsdann chargirt man aber mit Holzstoff, worauf der Ofen schnell weißglühend wird. Es sind im Durchschnitt zehn bis zwölf Stunden erforderlich, um den Ofen auf die hinreichende Temperatur zu bringen. Die Flamme ist weiß, die Ofenwände sind blendend und man kann in kurzer Zeit die auf der Arbeitssohle liegenden Eisenstückchen zusammenschweißen.

Alsdann wird die bereits auf dem hintern Ofenherd vorgewärmte Roheisencharge eingesetzt; sie besteht aus 175 Kilogr. oder 350 Zollpfund weißem und grauem Roheisen. Dasselbe schmilzt in kurzer Zeit nieder und wird dann, wie bei dem gewöhnlichen Puddelproceß, zerschlagen und umgerührt. Die Puddler haben hauptsächlich darauf zu sehen, daß die Temperatur während dieser ersten Betriebsperiode nicht zu sehr gesteigert wird.

Während dieser Zeit blähet sich das Roheisen in Folge der Gasentwickelung auf; hört diese Volumzunahme auf, so sagt man, daß das Eisen gestiegen sey und es beginnt alsdann die Arbeit mit einer scharfen Brechstange; in dieser Periode bilden sich auch Eisentheilchen, die man durch ihre weiße Farbe unterscheiden kann.

Man muß die Eisenmasse zwei- oder dreimal durcharbeiten, d. h. sie mit der Brechstange heben, um die mit der Sohle in Berührung ge-

bliebenen Theilchen, die minder warm als die übrigen sind, der Einwirkung der Hitze auszusetzen.

In diesem Zeitpunkt des Betriebes muß der Ofen auf die höchste Temperatur gebracht werden, wozu es erforderlich ist, den Rost des Generators zu reinigen und recht viel Luft unter denselben einströmen zu lassen; das Zusammenschweißen der Luppen geschieht in dem Maaß als das Zängen ausgeführt wird, welches unter einem Aufwerfhammer geschieht.

Wir stellen hier die verschiedenen Perioden des Puddelns zusammen:

das Chargiren des Roheisens	5 Minuten
das Erhitzen und Zerbrechen desselben . .	15 „
die Arbeit mit dem Haken	35 „
die Arbeit mit der Brechstange . . .	15 „
Temperatursteigerung und Zängen . . .	15 „
	1 Stunde 25 Minuten.

Bei dieser Uebersicht sind jedoch weder vorkommende Betriebsstörungen noch Ofenreparaturen berücksichtigt.

Durchschnittlich macht man in zwölf Stunden acht bis zehn Chargen, wobei man ein Gemenge von weißem und grauem Roheisen benutzt, welche mit Holzkohlen und kalter Luft erblasen worden sind.

Das in dem Hohofen zu Villotte benutzte Erz ist ein ziemlich feinkörniger Brauneisenstein, sogen. Bohnerz aus dem Oxfordthon (Kelloway-Gestein) und man unterscheidet zwei Varietäten. Das graue Erz, welches Versteinerungen enthält und phosphorhaltig ist, wird in der Nähe der Hütte gegraben; das rothe Erz wird in Gruben gewonnen und ist sehr rein. Als Zuschlag und zur Sättigung des kalkigen Erzes wendet man ein feinkörniges, durch eine kieselige Gangart verbundenes Erz aus dem Aube-Departement an.

Der Roheisenverbrauch ist fast derselbe wie bei dem gewöhnlichen Puddeln mit Steinkohlenflamme. Das erzeugte Stabeisen ist wesentlich besser als das in den Bourgogne'schen Frischfeuern zu Villotte aus demselben Roheisen dargestellte. Die Producte des Gasofens haben außerdem den wesentlichen Vorzug einer sehr regelmäßigen Qualität, welche bei den Frischfeuern niemals erzielt wird. Die Brennmaterialersparung ist bedeutend, wenn man die Kohlenmenge, welche 2,55 Stères Holzstoff entspricht und zu 1000 Kilogr. Luppeneisen oder Masseln erforderlich ist, mit der Kohlenmenge vergleicht, welche in Comtéfeuern verbrannt wird, in denen man nur Luppenstücke erzeugt. Man wird die Vortheile, welche der Holzstoff gegen die Holzkohlen gewährt, leicht begreifen, wenn man die Zusammensetzung des grünen Holzes in Betracht zieht, welche folgende ist:

Kohle und Asche	17,5
Gase	26,6
flüssige Producte	55,9
	100,0

Man sieht, daß man bei der Benutzung des Holzstoffes die Wärme gewinnt, welche die Verbrennung der Gase liefert, die in der Kohle nicht mehr vorhanden sind.

Der Generator wird entweder mit Holzstoff allein oder zur Hälfte mit diesem und zur Hälfte mit Reisigbündeln gespeist. Die Erfahrung hat gezeigt, daß sich gleiche Gewichtstheile von dem einen oder dem andern ersetzen können.

Die Productionskosten für 1000 Kil. Luppenstücke betragen in beiden Fällen:

Roheisen [79] 1020 Kil. à 195 Fr. die 1000 Kil. . . .	198,90 Fr.
Holzstoff, 2,55 Stère à 5,75 Fr.	14,65 „
2 Puddler à 1,50 Fr.	3,00 „
2 Gehülfen à 1,25 Fr.	2,50 „
2 Roheisenzerschläger à 1,10 Fr.	2,20 „
Diese Arbeiter werden auf die 1000 Kilogr. gelohnt.	
2 Tagelöhner zur Bedienung des Generators à 1,50 Fr. .	3,00 „
Gezäheunterhaltung	0,60 „
unvorhergesehene Kosten	1,75 „
nimmt man an, daß täglich 3000 Kil. Luppenstücke fabricirt werden, so hat man auf 1000 Kil. ein Drittel der obigen Kosten mit	1,80 „
auf Amortisation der Anlagekosten	0,75 „
Zinsen vom Betriebscapitale	3,25 „
Es kommen daher 1000 Kil. Luppenstücke zu stehen auf .	227,05 Fr.

Wenn man Reisig und andere zu Bündeln vereinigte Holzabgänge benutzt, so ersetzt man die Hälfte des Holzstoffes durch 80 Bündel, von denen 100,2 Fr. statt 7,30 Fr. kosten. Die Brennmaterialkosten betragen alsdann im Ganzen nur 9,30 Fr. auf 1000 Kil. Luppenstücke und die Kosten auf dieselben vermindern sich alsdann auf 221,70 Francs.

Das mit Gasen gepuddelte Eisen ist dicht, fadig, sehr fest und läßt sich gleich gut in der Hitze und kalt verarbeiten. Es muß natürlich besser seyn, als das mit Steinkohlen dargestellte, weil man die Einwirkung der geschwefelten Gase vermeidet, welche bei dieser Temperatur eine große Neigung haben sich mit dem Eisen zu verbinden. Aber auch Flugasche

[79] Dieser geringe Roheisenabgang rührt daher, daß das Luppeneisen nach dem Zängen noch sehr viel Schlacken enthält, daher der Schweißofenabgang sehr bedeutend ist.

und Kohlenschiefern, welche in das Roheisenbad gelangen, verringern die Güte des Eisens.

Zu Villotte wird das im Gasofen erzeugte Puddeleisen ausschließlich zur Fabrication weichen Bleches angewendet. Die Luppenstücke werden zu zweien übereinander gelegt, ausgeschweißt, kommen dann zum Zängen unter einen Stempelhammer und werden zu 0,14 Met. breiten Stürzen ausgewalzt, welche man mittelst der Schere zu Stücken von zweckmäßiger Länge zerschneidet. Das daraus dargestellte Blech ist weit besser als das aus Herdfrischeisen dargestellte.

Besondere Güte und Gleichartigkeit sind die wesentlichen und sehr schätzbaren Eigenschaften des mit Holzgasen erzeugten Eisens, während, wie jeder Hüttenmann weiß, das Herdfrischeisen im Allgemeinen ungleichartig ist. Ein anderer Vortheil welchen diese Methode gewährt, ist der, daß man dabei die Abfälle in den Hauen benutzen kann, welche nur den Fuhrlohn nach der Hütte kosten.

Beschreibung der Abbildungen.

Dörrkammern und Wagen zum Dörren des Holzes (Fig. 7 bis 9).

Fig. 7 horizontaler Durchschnitt der Dörrkammern.

Fig. 8 senkrechter Durchschnitt derselben nach der Linie XY der Fig. 7, nebst der Seitenansicht eines Wagens, der mit grünem Holze beladen in die Kammer eingefahren und mit dem gedörrten herausgefahren und entladen wird.

Fig. 9 Endansicht des Wagens.

A, A die aus rothen Ziegelsteinen erbaueten Dörrkammern; die Scheidewände H, H bestehen aus auf die hohe Kante gestellten Ziegelsteinen und theilen die Kammer in 14 Abtheilungen, von denen jede einen Wagen aufnimmt.

C, C Schließkeile von Walzeisen, welche durch die Enden der runden Ankerstangen B, B und die Gewölbe zusammenhalten.

F, F flacheiserne Stäbe, welche die Bekleidungen der blechernen Thüren bilden.

R, R auf die hohe Kante gestellte Eisenstäbe, welche als Schienen dienen; jeder Stab ist einerseits in das Mauerwerk eingelassen und wird anderseits außerhalb desselben mittelst Keilen in einem hölzernen Schwell r, r festgehalten.

G, G gußeiserne Röhren, durch welche die als Ueberhitze aus dem Ofen entweichenden Gase strömen um Wärme abzugeben.

H, H Scheidewände, welche aus auf die hohe Kante gestellten Ziegelsteinen aufgeführt sind und verhindern, daß die Entzündung eines Wagens sich den folgenden Wagen mittheilt.

P Esse von 12 Meter Höhe; sie saugt die verbrannten Gase, nachdem dieselben den Apparat verlassen haben, an und verhindert deren Ausströmen durch die Arbeitsthür des Puddelofens.

U, U eiserner Wagen, auf welchen das grüne, zu dörrende Holz geladen wird; bloß die Räder des Wagens sind von Gußeisen. Jede Kammer ist mit einem solchen Wagen versehen, dessen Gewicht 47 Kil. beträgt. — Die aus den Hauen angefahrenen Holzscheite sind 0,66 Met. lang.

Gasgenerator (Fig. 10 und 11).

Fig. 10 senkrechter Durchschnitt des Generators und des Puddelofens nach der Linie X′Y′ der Fig. 7.

Fig. 11 senkrechter Durchschnitt von dem obersten Theil des Generators nach der Linie I, II der Fig. 7.

h, h die Wände des Generators, aus rothen Ziegelsteinen aufgeführt und inwendig mit feuerfesten Ziegelsteinen bekleidet.

m, n gußeiserne Träger für den aus flachen Stäben bestehenden Rost.

t Aschenfall mit einer blechernen Thür. Man verschließt diese Thür und läßt durch die Röhre s Gebläsewind einströmen, sobald die Temperatur im Puddelofen gesteigert werden soll.

n, n länglich-viereckiger gußeiserner Kasten zum Einführen des gedörrten Holzes in den Generator.

f blecherner Deckel, welchen man im Augenblick des Chargirens verschließt.

l auf Leisten verschiebbare gußeiserne Platte, wodurch man den Kasten n, n unten verschließen und öffnen kann.

g eiserner Hebel, womit die Platte l gehandhabt wird.

j, j gußeiserne Deckplatte der obern Seite des Generators, auf welcher der Kasten n, n steht.

K Canal, durch welchen die brennbaren Gase in den Puddelofen gelangen; dieser Canal mündet an der Basis des Puddelofens in den Behälter oder die Kammer W aus, mit der er durch die Oeffnung z, z in Verbindung steht.

Puddelofen (Fig. 7 und 12).

Fig. 12 senkrechter Durchschnitt desselben nach der Linie III, IV der Fig. 7.

z, z Eintritt der Gase in den Puddelofen.

L Behälter von größerm Querschnitt als z, z; die Gase setzen darin den Staub und die anderen mitgerissenen Substanzen ab.

M gußeiserne, um ihre Achse drehbare Form; zur Erleichterung dieser Bewegung tritt die Röhre N, welche die erwärmte Gebläseluft herbeiführt, nur durch Reibung in die Oeffnung der Form.

o, o, o sieben conische Formmäuler aus starkem Blech; sie sind zur Verhinderung ihrer Oxydation mit Lehm beschlagen, und man kann sie leicht auswechseln, da sie nur durch Reibung in der Form M befestigt sind.

p, q, x, y vorderer Theil des Ofens, wo die brennbaren Gase mit der Gebläseluft vermischt werden.

O Canal, durch welchen Luft zur Abkühlung des Mauerwerks strömt.

Q große Feuerbrücke, durch eine senkrecht gestellte dicke gußeiserne Platte gebildet.

J kleine Feuerbrücke, aus Ziegelsteinen bestehend.

E, E gußeiserne Herdplatte, auf welcher die Arbeitssohle aus Eisenoxyd hergestellt wird.

D gußeiserne Arbeitsthür des Ofens, auf der inneren Fläche mit feuerfesten Ziegelsteinen bekleidet.

E', E' Sohle des hintern Ofens zum Vorwärmen des Roheisens.

D' Arbeitsthür dieses Ofens.

k, k gußeiserne Röhren zum Erwärmen der durch die Formen einströmenden Gebläseluft.

Die von einem Ventilator gelieferte Luft erhitzt sich in den Röhren k, k und wird dann durch die blecherne, mit Lehm beschlagene Röhre N in die Form geleitet.

XCIX

Verfahren zum Verschmelzen der gußeisernen Bohr- und Drehspäne.

Aus dem **Practical Mechanic's Journal**, Decbr. 1856, S. 228.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI

Die Bohr- und Drehspäne von gußeisernen Gegenständen, welche so häufig in den Maschinenbauwerkstätten fallen, sind gewöhnlich mit bedeutenden Mengen von Unreinigkeiten vermengt, auch enthalten sie stets mehr oder weniger Stabeisenstückchen, da häufig Stücke bearbeitet werden, die aus diesem bestehen. Das Vorkommen geringer Mengen von Stabeisen, besonders im fein zertheiltem Zustande, dient aber eher zur Verbesserung als zur Verschlechterung der Bohrspäne, indem dadurch Stirling's

sogen. verstärktes Eisen[80] entsteht. Nun hat es aber große Schwierigkeiten, solche Bruchstückmassen umzuschmelzen, da die feinen Eisenstückchen entweder durch die mechanische Einwirkung des Zuges in die Esse geführt werden, oder an den Ofenwänden oder Kohlen festhängen mit denen sie geschmolzen werden sollen, wodurch dann der Zug wesentlich geschwächt wird. Obgleich einige Schaufeln voll von den klarsten Spänen beim Umschmelzen des Roheisens im Kupolofen gelegentlich mit zugesetzt werden können, so hatten doch die Späne bis jetzt nur einen geringen praktischen Werth.

Daher kommt es denn, daß die Bohr-, Dreh-, Feil- und andere Späne zu $^1/_8$ bis $^1/_5$ des Roheisenpreises verkauft werden.

In Amerika kennt man zwei Methoden des Umschmelzens der Späne: die eine besteht darin, dieselben so dicht als möglich in ein gußeisernes Gefäß einzustampfen und dasselbe mit seiner Ladung in einem Kupolofen als Roheisengicht niederzuschmelzen, indem auf diese Weise der Ofen nicht verstopft wird. Die bei diesem Schmelzen erlangten Resultate sind ganz gut, das Verfahren veranlaßt aber viel Arbeit, wenn man das vorhergehende Formen und Gießen der anzuwendenden Gefäße hinzurechnet.

Es verdient daher ein zweites Verfahren als einfach und wohlfeil den Vorzug und dasselbe ist auch in den Vereinigten Staaten, besonders in New-York, schon in vielen Werken eingeführt; es findet bei demselben jedoch ein größerer Metallabgang statt. — Dasselbe besteht darin, die Gichten in den Kupolofen so aufzugeben, daß diese Späne keine quer durch den Ofen sich erstreckende Schicht bilden, sondern einen Stoß in der Mitte der Ofens, welcher mit Kohlen umgeben und durch Schichten von Kalkstein oder Austerschalen, die als Fluß dienen, getrennt ist. Das Eintragen der Gichten kann mit der Schaufel recht gut und genau nach Angabe bewirkt werden. Fig. 13 stellt diese Anordnung dar: A sind die Massen von Eisenspänen, B sind die Kohlen und C die Kalksteinschichten, welche letztere dazu dienen sich mit den vielen oxydirten Theilen der Späne zu verbinden. Der Gebläsewind durchdringt die Kohks, welche den ringförmigen Raum ausfüllen, ohne alle Schwierigkeit und die Späne schmelzen zusammen. Das Product ist ein zähes und werthvolles Roheisen, welches aber nur schwer fließt und daher die kleinen Ecken der Formen nicht gut ausfüllt. Dasselbe läßt sich folglich nur mit Zusatz von gewöhnlichem Gießereiroheisen zur Gießerei anwenden, wird aber als ein die Qualität des Gießereimaterials sehr verbesserndes Roheisen gerühmt.

T. D. Stetson in New-York.

---

[80] Polytechn. Journal Bd. CXVII S. 307.

C.

Ueber das von Hrn. Sisco aus Paris erfundene Verfahren zur Vereinigung des Eisens ohne Schweißung, behufs der Fabrication von Ketten ꝛc.; Bericht von Dr. R. Greene.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Nov. 1856, S. 379.

Dieses einfache und sinnreiche Verfahren Eisen mit Eisen oder mit anderen Metallen zu verbinden, ohne sie der unsichern und die Güte des Metalles beeinträchtigenden Schweißung zu unterziehen, betrachte ich als eine wesentliche Verbesserung der Metallverarbeitung. Es ist eine anerkannte Thatsache, daß alle Körper, welche sich mittelst des Walzens strecken lassen, dadurch eine fadige oder sehnige Textur in rechtwinkeliger Richtung zur Walzenachse erlangen. Die Festigkeit des gewöhnlichen Reifeisens ist in der Richtung seines Fadens viel größer als in der Querrichtung.

Wenn man ein Stückchen Gutta-percha einem mäßigen Wärmegrade aussetzt, um es zu einer gleichförmigen Masse umzubilden und es dann zu einem dünnen Blatt auswalzt, so erlangt es in der einen Richtung eine solche Festigkeit, daß es sich in derselben nicht zerreißen läßt, während es der Quere nach mit einer verhältnißmäßig geringen Kraft zerrissen werden kann. Erhitzt man aber dieses Gutta-percha-Blatt fast bis zum Schmelzen, oder schweißt man zwei Stücke desselben zusammen, so verliert die Substanz diese fadige Textur und wird in jeder Richtung gleich weich.

Ebenso wird die fadige Textur des Eisens durch die Schweißhitze ganz aufgehoben. Der Zweck Sisco's ist, die fadige Textur des Eisens unversehrt zu erhalten und doch die verschiedenen Stücke fest mit einander zu vereinigen. Ich besitze einen Eisenstab, welchen er aus zehn dünnen Stäben von Bandeisen gebildet hat; als ich ihn zerbrach, überzeugte ich mich, daß 1) die Verbindung nirgends fehlte; 2) die fadige Textur des Eisens nirgends gelitten hatte; 3) endlich die Fäden mehr als zwei Zoll lang seitwärts aus den Bandeisenstäben herausgedrückt worden sind. Einen andern Theil derselben Stange ließ ich kalt unter dem Hammer ausrecken, um ihr einen geringeren Querschnitt zu geben, ohne daß die einzelnen Bänder dadurch irgendwo von einander getrennt wurden.

Eine der wichtigsten Anwendungen dieses Princips ist die zur Fabrication von Seil- oder Ketteneisen. Eine von solchem angefertigte Kette

wurde im October 1851 im Arsenal zu Woolwich probirt. Man verband sie mit mehreren Ketten von gewöhnlicher Construction, von denen allen eine bestimmte Länge ein größeres Gewicht hatte als sie selbst; nur diese zerrissen alle nach einander. Da man aber auch die zu probirende Kette zerreißen wollte, so wurde sie zuletzt mit einer aus 3zölligem Eisen angefertigten Monsterkette verbunden. Der Druck der hydraulischen Presse wurde nach und nach auf 120 Tonnen gesteigert, wobei aber das Gerüst der Presse nachzugeben begann und daher der Versuch unterbrochen werden mußte. Die Wirkung auf das probirte Glied war folgende: Mit 70 Tonnen verlängerte es sich um $^1/_{12}$ Zoll, mit 80 Tonnen um $^1/_8$ Zoll, mit 100 Tonnen um $^3/_{16}$ Zoll, mit 115 Tonnen um $^5/_{16}$ Zoll; bei 120 Tonnen zeigte sich keine Schwächung und eben so wenig ein Querbruch von einem der Bande, sondern es löste sich nur der Zusammenhang von einem der Bänder auf einer Seite des Gliedes, wodurch dasselbe nicht geschwächt wurde. Das Gewicht dieser Kette, im Vergleich mit einer eben so langen gut geschweißten Kette von gleicher Festigkeit, verhält sich wie 33 : 47.

Da bei Sisco's Fabricationsweise ein Mißlingen der Vereinigung der Fugen, oder eine Beschädigung der Tertur des Eisens (wie sie so häufig beim Schweißen erfolgt) nicht vorkommen kann, so läßt sich die ganze Kette aus einerlei Eisen herstellen, und man braucht daher zur Prüfung ihrer Festigkeit nur ein Glied zu probiren. Dieß ist ein sehr großer Vortheil, denn es hat sich gezeigt, daß bei Ketten, die so lange angespannt worden sind, bis ein Glied nachgab, welches man dann durch ein neues ersetzte, andere Glieder durch Einwirkung einer geringern Kraft nachgegeben haben, als sie bei der ersten Probe aushielten. Ein anderer Vortheil bei der Fabrication der Ketten nach dem Sisco'schen Verfahren ist der dadurch bedingte wohlfeilere Preis. Die Herstellungskosten sind zwar in dem Verhältniß von 124 : 98 höher als bei dem gewöhnlichen Verfahren; da aber das Gewicht von beiderlei Arten gleich starker Ketten sich wie 33 : 47 verhält, so stehen die Kosten der Siscoketten und der gewöhnlichen Ketten bei gleicher Länge und Stärke in dem Verhältniß von 4092 : 4606. Dadurch stellt sich ein niedrigerer Preis der Siscokette heraus und noch der Vortheil größerer Leichtigkeit derselben. Auch für Anker, Achsen, Bügel für Flaschenzüge ꝛc. verdient Sisco's Verfahren der Vereinigung des Eisens alle Beachtung.

Um diese innige Vereinigung zu bewirken, verwendet er das Eisen in dem Zustande wie es von dem Walzwerk kommt, wo es mit einer dünnen Rinde von schwarzem Oxyd überzogen ist. Die verschiedenen Stücke werden so genau an einander gepreßt, als dieß möglich ist, und

die kleinern Stücke dann durch Draht, die größeren durch Bandeisen zusammengehalten. Sie werden alsdann in einer Säure abgebeizt, rein gewaschen, hierauf in eine kochende Auflösung von Borax in Wasser gesteckt und zuletzt durch eine geschmolzene Legirung verschiedener Metalle, die man in einem Flammofen flüssig erhält, gezogen. Man kann zu diesem Zweck mehrere Legirungen verwenden; jede Messingsorte, ausgenommen die sehr bleihaltigen, eignet sich für dieses Zusammenlöthen. Die wohlfeilste und wirksamste Legirung ist aber eine mit 100 Theilen gutem weichem Gußeisen, 33 Kupfer und 16 Manganoxyd dargestellte. [81]

CI.

Ueber das Bessemer'sche Verfahren der Eisenfabrication.

Wir theilen im Folgenden das Urtheil zweier bekannten französischen Bergingenieure über den in diesem Journal öfters besprochenen Bessemer'schen Proceß mit.

I. Bemerkungen von Hrn. Pion. [82]

Bessemer's Verfahren hat bei den ersten darüber erschienenen Berichten viele Ungläubige gefunden; gegenwärtig kann man aber die Thatsachen nicht mehr läugnen, und die Hüttenbesitzer fangen an, sich mit einer Entdeckung ernstlich zu beschäftigen, welche, ohne bis jetzt ein praktisches Verfahren geworden zu seyn, es vielleicht schon in einem Jahre werden kann.

Die Hütte zu Dowlais hat bereits mit Bessemer einen Vertrag abgeschlossen; diejenige zu Ebbw-Vale (beide in Wales) hat alle Rechte des Amerikaners Martien, welcher sich dieses Verfahren sechs Monate vor Bessemer patentiren ließ, an sich gebracht.

---

[81] Sisco's patentirte Maschine zur Verfertigung der Kettenglieder ist im polytechn. Journal Bd. CXXVI S. 180 beschrieben.

[82] Die Ingenieure der französischen Nordbahn verfolgen seit längerer Zeit mit großer Aufmerksamkeit alle Versuche, welche zu einer Preisverminderung oder zu einer Verbesserung der Eigenschaften des Eisens, insbesondere für Bahnschienen, führen können. Einer derselben, Hr. Pion, wurde beauftragt das Bessemer'sche Verfahren an Ort und Stelle zu untersuchen; die hier folgenden Bemerkungen sind ein Auszug des ersten, am 30. October 1856 von ihm erstatteten Berichts

Ich habe zu Ebbw-Vale einer vollständigen Operation beigewohnt. Der Apparat ist höchst einfach; er besteht aus einem kleinen Kupolofen von 1 Meter Höhe und 0,55 Meter innerem Durchmesser. Am obern Theile hat derselbe zwei Oeffnungen, die sowohl zum Einbringen des Gußeisens als zum Austritt der Flamme dienen. Am untern Theile ist eine Oeffnung zum Abstechen des Metalls, und außerdem sind hier sieben andere Oeffnungen in gleichen Abständen am Umfang des Ofens angebracht, durch deren jede ein Düse von $\frac{1}{2}$ engl. Zoll innerm Durchmesser geht; diese Düsen münden 2 Zoll über dem Boden des Ofens aus. Die Wände und der Boden des Ofens bestehen aus feuerfesten Steinen; der Boden ist eben und gegen die Abstichöffnung etwas geneigt.

Zuerst wird der Ofen erhitzt, wozu man eine halbe Stunde lang Kohle darin brennen läßt; man nimmt dann die Kohle durch das Abstichloch heraus, und reinigt sorgfältig den nun rothglühenden Boden des Ofens. Das Abstichloch wird nun mit einem Gemenge von Kohlenlösche und feuerfestem Thon verschlossen, worauf man mittelst einer großen Gießkelle das vom Hohofen geholte flüssige Roheisen durch den obern Theil des Ofens in denselben einfließen läßt. Ich sah hier ein graues, etwas halbirtes Roheisen anwenden, dessen Qualität die Gießer für eine mittelmäßige halten. Bessemer selbst verwendete zu allen seinen Versuchen ein sehr graues, mit kaltem Winde erblasenes Roheisen, welches als beste Qualität des Roheisens von Blaina-Von betrachtet wird; überdieß hat er dasselbe nicht flüssig vom Hohofen genommen, sondern immer erst wieder geschmolzen.

Die jedesmal in den Ofen gebrachte Roheisenmenge beträgt ungefähr 315 Kilogr. und bildet in demselben eine Schicht von 40 Centim. Höhe. Gleichzeitig mit dem Einbringen des Eisens wird der Wind angelassen, und zwar im Anfange mit einem Druck von 26 Centim. Quecksilbersäule (5 Pfund engl. pro Quadratzoll engl.), welcher nach 5 Minuten auf 40 Centim. (8 Pfd. pro Quadratzoll) sich erhöht.

Nach kaum zwei Minuten dauerndem Einblasen des Windes ist seine Wirkung sichtbar; die Flammen treten mit Heftigkeit heraus, Funken von Eisenoxyd mit sich führend; zu gleicher Zeit findet eine Einwirkung auf das Silicium des Roheisens statt, welches sich oxydirt und mit einem Theil des entstandenen Eisenoxyds eine Schlacke bildet; die Wirkung der Luft ist so heftig, daß das Eisen bis zum obern Theile des Ofens gehoben wird und die Schlacken durch die beiden Oeffnungen ausfließen. Während dieser Zeit ist die Verbrennung des Eisens außerordentlich heftig, denn es treten durch jede Oeffnung Garben von Funken aus. Diese erste Periode der Operation dauert ungefähr zehn Minuten; dann scheint

die Gasentwickelung schwächer zu werden und die Flammen treten blau gefärbt aus dem Ofen, während sie bisher eine gelbe Farbe hatten; dieß ist die Periode wo der Kohlenstoff verbrennt; nach und nach verliert die Flamme diese blaue Färbung, und man hört mit der Operation auf, wenn die Flamme wieder vollständig gelb wird. Der Versuch, welchem ich beiwohnte, dauerte achtzehn Minuten; man öffnete dann das Abstichloch, ohne den Wind anzuhalten, und ließ das Metall in eine gußeiserne Form fließen; es erschien beim Ausfließen intensiv weißglühend und floß eben so leicht als gewöhnliches Gußeisen. Um das erhaltene Metall auf seine Qualität zu prüfen, wurde einer der Zaine von 6 Centim. Breite mittelst eines Meißels ringsum mit einem Einschnitt versehen, was eben so leicht von statten ging wie bei gewöhnlichem Schmiedeeisen, und dann durch Hammerschläge abgebrochen. Der Bruch zeigte ein Korn mit großen Facetten, welches gar keine Aehnlichkeit mit Feineisen besaß; nur der mittelste Theil zeigte ein compactes Metall, welches Aehnlichkeit mit Feineisen hatte. Ein Stück desselben Zains wurde im Schmiedefeuer gewärmt und dann mittelst des Handhammers zu einem Stabe ausgereckt, der sodann wieder zerbrochen wurde; er hatte nun einen weit feinkörnigeren Bruch als ehe er ins Feuer kam und zeigte das Ansehen eines körnigen Eisens von mittlerer Qualität, wie es zu den Schienen verwendet wird. Man machte hierauf zwei kleine Stücke des Zains schweißwarm, welche sich dann ohne Schwierigkeit zusammenschweißen ließen, und als man das dadurch gebildete Stück zerbrach, konnte man die Schweißstellen nicht wieder erkennen. Der Zain selbst ließ sich vor dem Ausschmieden leicht feilen.

Das Metall, welches ich aus dem Ofen abstechen sah, war also unzweifelhaft Schmiedeeisen, allerdings nur von mittelmäßiger Qualität, denn es war ziemlich leicht zu zerbrechen, wie ein gewöhnliches körniges Puddeleisen. Durch weitere Bearbeitung erlangt es mehr Zähigkeit, und ich sah ziemlich schwierige Stücke, wie Schraubenbolzen und gewundenes Eisen, welche aus diesem Eisen angefertigt waren. Merkwürdig ist es, daß man durch Bearbeiten *nie ein sehniges Eisen erhalten konnte*; das Metall wird dabei immer feinkörniger, behält aber eine bläuliche Farbe und eine gewisse Aehnlichkeit mit verbranntem Eisen. Als Hauptergebniß stellt sich heraus, daß man nach dem *Bessemer'schen Verfahren bisher nur ein Eisen von mittelmäßiger Qualität erlangt hat, welches überdieß sehr theuer zu stehen kommt*. Die Gestehungskosten werden nämlich einerseits durch den Abbrand vertheuert, welcher bis 40 Procent beträgt (Bessemer gab ihn nur zu 18 Procent an), und anderseits durch die häufigen Repara-

turen des Ofens; die bei der Operation entstehende Hitze ist so stark, daß selbst das beste Material ihr nur kurze Zeit widersteht; man konnte bisher nie mehr als drei Operationen in demselben Ofen ausführen. Man zweifelt aber hier nicht, daß es bald gelingen wird das Verfahren in beiden Beziehungen zu verbessern, und richtet jetzt die Bemühungen hauptsächlich darauf, Eisen von besserer Qualität zu erzielen.

Indem man die Operation kurz vor dem vollständigen Verschwinden der blauen Flammen unterbricht, erhält man Zaine, die weniger gefrischt und dem Feineisen etwas ähnlich sind. Hr. Brown zu Ebbw-Vale behauptet ein Verfahren aufgefunden zu haben, um solche Zaine mit gutem Erfolge auf Stahl verarbeiten zu können.

In der Hütte zu Dowlais hat man vier Schienen aus Bessemer'schen Zainen angefertigt; sie sind sehr spröde; einer derselben zerbrach in der Richtpresse; sie widerstanden jedoch, auf 1,20 Met. von einander entfernte Stützpunkte gelegt und in der Mitte dazwischen belastet, einem Druck von 20 Tonnen, indem sie nach Beseitigung desselben ihre ursprüngliche Gestalt bis auf 2 Millim. wieder annahmen. Uebrigens haben im Allgemeinen die Versuche zu Dowlais weniger befriedigende Resultate ergeben, als diejenigen zu Ebbw-Vale. (Annales des mines, t. IX p. 643.)

II. Bemerkungen von Hrn. L. Gruner.

Bessemer's Erfindung besteht bekanntlich darin, das aus dem Hohofen kommende flüssige Roheisen in eine Art Kupolofen zu leiten, welcher mit fünf bis sechs Formen versehen ist; in diesem wird es unmittelbar der Einwirkung einer gleichen Anzahl heftiger Windströme ausgesetzt, die eine Temperatur hervorbringen können, welche hoch genug ist um nicht allein das Roheisen zu verfrischen, sondern auch das Product vollkommen flüssig zu erhalten und dieß alles ohne einen andern Brennmaterialaufwand als das zum ersten Anfeuern des Kupolofens erforderliche. Das verfrischte Metall wäre übrigens, je nachdem der Proceß früher oder später unterbrochen wird, anfangs Stahl hernach Schmiedeeisen. Endlich soll, wie ich eben bemerkt habe, die Temperatur hoch genug seyn, um den Abstich dieses entkohlten Products, sey es Stahl oder Eisen, zu gestatten.

Kurz man würde das wunderbare Resultat erlangen, nach Belieben Stahl oder Schmiedeeisen, mit unmittelbar aus dem Hohofen kommendem Roheisen, ohne Brennmaterialaufwand darstellen zu können! Sehen wir jetzt, ob dieß möglich ist.

Was die Erzeugung der hohen Temperatur, ohne Beihülfe eines verkohlten Brennmaterials betrifft, so ist dieß nichts Außerordentliches. Man weiß längst, daß während der letzten Periode des deutschen Herdfrischens, beim Gaaraufbrechen, die Temperatur weit höher ist, als während der beiden früheren Perioden des Einschmelzens und des Rohaufbrechens, und dennoch ist der Herd alsdann fast ganz leer von Kohlen. In der Periode des Gaaraufbrechens oxydirt sich aber auch das Eisen am stärksten, und dieß ist die einzige Quelle der so hohen Temperatur in der letzten Periode des Herdfrischprocesses. Wenn man daher flüssiges Roheisen, in einem vorher erhitzten Raume, der kräftigen Einwirkung mehrerer Windströme unterzieht, so wird die Temperatur ohne Zweifel rasch gesteigert; die erzeugte Hitze ist aber nicht eine Folge der Verbrennung des im Roheisen enthaltenen Graphits, sondern der sehr schnellen und starken Oxydation des Eisens. Das erste Resultat besteht daher darin, daß man statt Steinkohlen oder Kohks zu verbrennen, das Eisen verbrennt. Soll dieß ein wirklicher Fortschritt seyn?

Der Proceß ist aber auch, wenigstens auf längere Zeit, in einem Ofen von feuerfesten Ziegeln, wie ihn Bessemer benutzt, gänzlich unmöglich. In der Schweißhitze greift das Eisenoxyd den Thon der Ziegelsteine sehr stark an, so daß dieselben nach wenigen Stunden zerfressen und geschmolzen seyn werden. Man müßte daher statt der thönernen Wände solche von Gußeisen anwenden, die hohl sind und durch welche Wasser strömt, kurz die Oefen so construiren, wie die Stahlpuddelöfen. Es fragt sich aber, ob alsdann die Temperatur hinreichend hoch bleiben würde, um das Product im Fluß zu erhalten.

Nehmen wir nun auch an, daß diese Schwierigkeiten überwunden werden können und daß der Eisenabgang nicht so übertrieben hoch wäre, so könnte dennoch der Proceß keine genügenden Producte liefern.

Bekanntlich veranlaßt beim Verfrischen des Roheisens nicht die eigentliche Entkohlung desselben Schwierigkeiten. Wäre das Roheisen bloß eine Verbindung von Eisen mit Kohlenstoff, so würde der gewöhnliche Frischproceß leicht und nach Belieben Eisen oder Stahl von vortrefflicher Beschaffenheit liefern und es würde sich letzterer noch leichter und wohlfeiler darstellen lassen als das Schmiedeeisen. Alsdann würde auch ohne allen Zweifel das Bessemer'sche Verfahren Producte von genügender Beschaffenheit geben.

Das Roheisen enthält aber stets Silicium und fast immer auch, außer dem Schwefel und Phosphor, einige andere Metalle. Wollte man nun ein so zusammengesetztes Roheisen der oxydirenden Einwirkung ge-

preßter Luft aussetzen, ohne die Entkohlung durch vorhandene Kohle, wie beim Herdfrischproceß, oder durch eine Schicht nicht oxydirender Schlacken, wie beim Puddelproceß auf körniges Eisen, zu verzögern, so würde man sich der Gefahr aussetzen ein Eisen zu erzeugen, welches noch einen bedeutenden Theil der fremdartigen Körper enthält, also ein unreines und fast immer sowohl roth- als kaltbrüchiges Eisen. Man kann daher a priori behaupten, daß durch den Bessemer'schen Proceß aus gewöhnlichem Roheisen niemals gute Producte erzielt werden können.

Zur Stahlfabrication ist dieses Verfahren vollends gar nicht zweckmäßig; denn bekanntlich verbraucht man beim Stahlfrischen, sowohl im Herde, als im Puddelofen, mehr Brennmaterial und auch mehr Zeit, als bei der Darstellung des Schmiedeeisens. Will man nämlich die fremdartigen Substanzen wegschaffen, ohne das Roheisen gänzlich zu entkohlen, so muß man den Proceß dadurch verlängern, daß man die Verbrennung des Kohlenstoffs verzögert. Beim Bessemer'schen Proceß ist dieß aber unmöglich, denn nichts schützt den Kohlenstoff. Auch der Stahl, welchen man mittelst dieses Processes in kürzerer Zeit und mit weniger Kosten als das Schmiedeeisen darstellen zu können behauptet, kann offenbar nur unbrauchbar seyn. (Bulletin de la Société de l'industrie minérale, t. II p. 199.)

CII.

Müller's Verbesserungen im Verzinken und Verzinnen des Eisendrahtes.

Aus Armengaud's Génie industriel, Decbr. 1856, S. 320.

Der verzinkte Eisendraht für die Telegraphenleitungen wurde bisher in Frankreich auf folgende Weise hergestellt: man verwendet den besten, aus Herdfrischeisen fabricirten Draht, beizt ihn ab, bringt ihn in ein Salzsäurebad, trocknet ihn in der Wärme und legt ihn bundweise in einen Kessel von Eisenblech, welcher 700 bis 800 Kilogr. geschmolzenes Zink enthält. Nun erleidet man aber bei diesem Verfahren einen sehr bedeutenden, fast $^9/_{10}$ des benutzten Zinks betragenden Verlust, indem eine Legirung von Zink und Eisen entsteht, welche zur Verzinkung nicht mehr geeignet ist, wozu schon 4 Proc. Eisen im Zink hinreichen. Der blecherne Kessel wird sehr bald durchlöchert und unbrauchbar. Bleibt der Draht

zu lange in dem Zinkbade, so wird er spröde, indem das Zink das Eisen durchdringt. Der Zinküberzug des Drahtes wird häufig zu dick und löst sich dann beim Biegen oder Drehen des Drahtes leicht ab, wo dann der Draht an solchen Stellen rostet. Endlich kann man nach diesem Verfahren ganz dünnen Draht nicht verzinken.

Es wurde nun aus Belgien ein verbessertes Verfahren nach Frankreich eingeführt und von Hrn. Müller vervollständigt. Dasselbe besteht darin, den Draht von jeder Dicke, von 6 Millim. bis zu $\frac{1}{10}$ Millimeter, sehr rasch durch einen gußeisernen Tiegel gehen zu lassen, welcher je nach der Stärke des Drahtes 20 bis 500 Kilogr. geschmolzenes Zink enthält, und dann mittelst Durchziehens des Drahtes durch ein Zieheisen ihm das überschüssige Zink zu benehmen. Der Draht wird zuerst mit Schwefelsäure abgebeizt, dann durch ein Salzsäurebad gezogen und naß in das Zink geführt, welches unbedeckt bleibt. Das Hindurchziehen desselben durch das Salzsäurebad geschieht mittelst Haspeln, die durch eine Dampfmaschine bewegt werden. Das Durchführen des Drahtes durch das geschmolzene Zink geschieht mittelst einer Gabel, und eine Zange leitet ihn dann auf eine Scheibe, auf die er aufgewickelt wird und nachher zum Ziehen gelangt.

Die Geschwindigkeit des Hindurchziehens des Drahtes durch das flüssige Zink steht im umgekehrten Verhältniß zu seinem Durchmesser; man kann mehrere Drähte auf einmal durchziehen und überhaupt der ganzen Behandlung unterwerfen.

Im Vergleich mit der ältern Methode wird durch dieses Verfahren bedeutend an Zeit und Arbeitslöhnen erspart, und die gute Beschaffenheit des Drahtes leidet dabei durchaus nicht, weil er in dem Zink gerade nur so lange bleibt, um von demselben überzogen, nicht aber durchdrungen zu werden. Man kann auf diese Weise selbst Drähte von bloß $\frac{1}{10}$ Millimeter Durchmesser sehr gleichmäßig verzinken, ohne daß sie ihre Biegsamkeit verlieren. Auch operirt man an freier Luft und hat nicht mehr die Explosionen zu befürchten, welche beim Eintauchen der Drahtringe in das flüssige Metall zuweilen vorkamen. Die Dehnbarkeit des auf diese Weise verzinkten Drahtes ist der Art, daß man ihn zu mancherlei Zwecken verwenden kann, wozu der frühere nicht tauglich war; man kann ihn, ohne daß sich Zink ablöst, drehen wie man will. Die Kosten der Verzinkung nach dem Müller'schen Verfahren werden um die Hälfte geringer als bei der bisherigen Methode.

Hr. Müller ist der Meinung, daß die gebräuchliche Verbindung der Telegraphendrähte durch Zusammendrehen der einzige Grund ist,

weßhalb man Draht aus Holzkohlen-Eisen dazu verwenden muß, und er hat daher eine andere Verbindungsmethode aufzufinden gesucht, um auch den wohlfeileren Draht aus Puddeleisen verwenden zu können. Er benutzt dazu eine Hülse von verzinktem Eisen, die mit zwei Löchern versehen ist, durch welche er die Enden der mit einander zu verbindenden Drähte steckt, so daß sie etwas daraus hervorstehen, biegt sie dann über die Hülse zurück und hämmert sie platt; die Spannung bewirkt dann einen vollkommenen Contact, so daß der metallische Leiter ein ununterbrochener ist.

Daß der Draht durch das Verzinken nach dem Müller'schen Verfahren durchaus nicht an seiner Festigkeit verliert, zeigen die Resultate angestellter Versuche:

	Festigkeit vor dem Verzinken	Festigkeit nach dem Verzinken
Geglühter Draht aus Holzkohleneisen, von der gewöhnlich zu Telegraphen-Leitungen angewendeten Sorte . .	500 Kil.	540 Kil.
Draht aus körnigem Eisen (fil clair)	640 „	640 „
Puddeleisendraht	450 „	540 „

Zum Verzinnen des Eisendrahtes wendet Hr. Müller dasselbe Verfahren wie beim Verzinken an. Der Draht wird nämlich zuerst abgebeizt und dann in geschmolzenes Zinn gebracht. Nachdem er herausgenommen wurde, glättet man ihn und befreit ihn vom überflüssigen Zinn, indem man ihn durch ein Zieheisen gehen läßt. Da nun das Zinn immer noch nicht erstarrt ist, so führt man den Draht durch ein Rohr, durch welches kaltes Wasser fließt. Darauf wird er in einem andern Rohr, durch welches Wasserdampf strömt, getrocknet. Man kann auf diese Weise Drähte von allen Nummern bis zum feinsten verzinnen.

Aus diesen Drähten kann man Gewebe von jeder Größe wohlfeil herstellen und man wird sie auch sehr vortheilhaft bei der Anfertigung künstlicher Blumen benutzen können.

CIII.

Verbesserungen des Kupferhüttenprocesses, besonders zur Gewinnung des Goldes und Silbers aus den Kupfererzen; von Hussey Vivian, B. G. Herrmann und Will. Morgan auf den Haford-Kupferwerken zu Swansea in Wales.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Febr. 1857, S. 113.

Diese Erfindung, welche am 23. Juni 1856 für England patentirt wurde, bezieht sich hauptsächlich auf die Zugutemachung der metallischen Kupferböden (copper bottoms), welche bei dem wohlbekannten Proceß des Regulus- oder Rohkupfer-Schmelzens gewonnen werden; zur Gewinnung dieser Böden wird keine Veränderung der bisherigen (Waleser) Verfahrungsarten bei der Zugutemachung der Erze vorgenommen, mögen dieselben nun gold- oder silberhaltig seyn oder mit fremdartigen Stoffen vermengt, so daß sie Kupferböden geben, aus dem sich nur ein raffinirtes Kupfer von geringem Werthe darstellen läßt.

Die Erfindung ist auch auf das gold- und silberhaltige oder unreine, im Handel vorkommende Kupfer anwendbar.

Das Verfahren des Erfinders zum Zugutemachen von metallischen Kupferböden oder Rohkupfer, wie es in Blöcken oder Stücken entweder in den Hütten gewonnen oder angekauft wird, ist folgendes: diese Blöcke werden geschmolzen, in kaltes, stets ab- und frisch zufließendes Wasser abgestochen und dadurch granulirt oder gekörnt, wodurch der nachfolgende Oxydationsproceß sehr erleichtert wird; alle größern Stücke werden ausgehalten und wieder eingeschmolzen. Darauf wird das granulirte Metall in einem gewöhnlichen Röstofen geröstet, bis das gesammte granulirte Metall in ein Oxyd verwandelt ist, also bis es in einem Mörser zerpulvert werden kann. Man kann in einem gewöhnlichen Röstofen drei Tonnen Kupfer in 72 Stunden calciniren. In 24 Stunden wird eine Tonne eingesetzt und wieder ausgezogen; das Chargiren erfolgt an dem, von der Feuerung am entferntesten liegenden Punkte, und man rückt die Granalien, unter stetem Rühren, nach und nach vor, so daß sie die Feuerbrücke nach 20 Stunden erreicht haben; durch das Umrühren werden der Flamme fortwährend neue Oberflächen dargeboten und der Ofen muß stets in einer hellen Rothgluth gehalten werden.

Nachdem so der Boden oder das metallische Kupfer in ein Oxyd verwandelt ist, wird es mit einem schwefelhaltigen Material beschickt und dann auf Rohkupfer (regulus) verschmolzen. Die Genannten haben 26 Ctr. geschwefelte Kupfererze (welche 30 Procent Schwefel enthielten) mit 16 Ctr. Oxyd beschickt und dadurch ein Rohkupfer von etwa 40 Proc. gewonnen; sie haben aber auch das Oxyd mit rohem Erz, Ofengekrätz und Kiesel beschickt und ein gleiches Resultat erlangt. Gewöhnlich bildet sich bei diesem Proceß ein kleiner metallischer Boden (bottom), der reich an Gold ist. Das Rohkupfer wird nun geröstet und geschmolzen, oder auf sogenanntes weißes Metall (white metal) von etwa 70 Graden verröstet, worauf man das weiße Metall dem sogen. Auswahlproceß (selecting process) unterwirft, um leichtes Rohkupfer (light regulus) und Metallböden zu erhalten.

Aus der gewöhnlichen Ofencharge haben die Genannten 30 Ctr. Rohkupfer und 5 bis 6 Ctr. Boden, als ein sehr genügendes Resultat gewonnen. Diese Böden enthalten fast den ganzen Goldgehalt des Kupfers oder der behandelten Böden. Bleibt irgend ein wesentlicher Goldgehalt in dem Rohkupfer zurück, so wird ein zweites Auswahlschmelzen denselben daraus entfernen und in den Böden concentriren.

Die Patentnehmer haben gefunden, daß Blei, Arsenik und Antimon, sowohl zusammen als einzeln, in den goldhaltigen Kupferböden vorkommen, und daß deren Vorhandenseyn die Concentration des Goldes in den Böden wesentlich erleichtert. Kommt keines von diesen Metallen vor, so empfehlen sie den Zuschlag von Blei, in Form von Glätte oder Erz, bei der Reductionsarbeit des Oxydes auf Rohkupfer. Die auf diese Weise entstandenen Metallböden werden alsdann wiederholt dem Proceß des Granulirens, der Oxydation, der Reduction auf Rohkupfer und der Concentration durch das Auswahlschmelzen unterworfen, bis das Gold in solchem Verhältniß in dem Kupfer enthalten ist, daß es nach einer der bekannten Methoden mit Vortheil abgeschieden werden kann.

Wenn der Metallboden oder das Kupfer nur Silber enthält, so wird granulirt, oxydirt und mit schwefelhaltigen Materialien auf Rohkupfer reducirt, ganz auf die vorher angegebene Weise. Letzteres wird dann auf den Werken der Patentnehmer der Silberextraction unterworfen, welche sich John Taylor patentiren ließ.

Ist dagegen das Kupfer sowohl gold- als silberhaltig, so wird das bei jedem Auswahlproceß erlangte Rohkupfer der Silberextraction und die Böden werden den erwähnten Goldconcentrationsprocessen unterworfen. Ist das Kupfer so unrein, daß es im Handel nur einen geringen Werth

hat, so wird es granulirt, oxydirt, auf Rohkupfer reducirt und endlich so oft als erforderlich, dem Auswahlproceß unterworfen, wodurch man ein gutes Kupfer erhält.

CIV.

Verfahren zum Zugutemachen von Kupfer- und anderen Erzen; als Mittheilung dem Ritter W. Hähner in Livorno am 17. März 1856 für England patentirt.

Aus dem London Journal of arts, Decbr. 1856, S. 345.

Der Zweck dieser Erfindung ist, gewisse Metalloxyde und insbesondere das Kupferoxyd, in hoher Temperatur mittelst Kochsalz bei Gegenwart von Wasserdampf und von Kieselerde zu zersetzen; hernach beim Auslaugen durch Zusatz von Säure einen Metallverlust in Folge entstandenen freien Natrons oder kieselsauren Natrons zu vermeiden; endlich die in den Lösungen enthaltenen Metalle und andere Substanzen abzuscheiden.

Um die Oxyde zu bilden, wird das Erz geröstet, entweder an freier Luft oder in Röstöfen, damit Schwefel, Arsenik und andere flüchtige Substanzen ausgetrieben werden und das Erz zerreiblicher wird. Besteht die Gangart in Kalkstein, so muß das Erz wie sonst der Kalkstein gebrannt und hierauf zur Absonderung des Kalks geschlämmt werden, wo sich dann die Metalloxyde am Boden des Gefäßes absetzen. Oxydirte und andere Erze welche keinen Schwefel oder andere flüchtige Substanzen enthalten, brauchen nur auf die Rothglühhitze gebracht zu werden.

Die auf angegebene Weise behandelten Erze werden fein gepocht und dann nach Beimengung einer kleinen Menge von Kohks- oder Holzkohlenpulver nochmals in einem Flammofen geröstet. Nach vollständigem Rösten wird das im Ofen verbleibende glühende Erz mit Kochsalz gemengt, im Verhältniß von beiläufig 2 Gewichtstheilen desselben auf 1 Gewichtstheil des zu gewinnenden Metalles. Besser ist es jedoch, ein gleiches Gewicht schon gerösteten Erzes innig mit dem Kochsalz zu vermengen, bevor man dasselbe in den Ofen gibt und das Gemenge dann zu befeuchten. Das befeuchtete Kochsalz oder das befeuchtete Gemenge von Kochsalz und geröstetem Erz muß nun mit dem glühenden Erz im Ofen so innig als möglich gemengt werden; man erhält beide unter

beständigem Durchrühren so lange in der Rothglühhitze, bis die Entwickelung von salzsauren Dämpfen aufhört und das Erz an den hakenförmigen Werkzeugen hängen zu bleiben beginnt; das Erz wird dann aus dem Ofen gezogen und eine neue Charge eingetragen. Es ist vortheilhaft, das herausgezogene glühende Erz einige Zeit lang in Haufen liegen zu lassen. Wenn das Erz keine Kieselerde enthält, so muß man ihm für dieses Verfahren beiläufig 10 Procent von solcher zusetzen.

Die auf beschriebene Weise behandelten Erze werden nun, wo möglich im heißen Zustande, dem Auslaugen unterzogen. Das hierzu dienende Wasser wird auf je 1000 Gewichtstheile Erz mit beiläufig 5 Gewichtstheilen Schwefelsäure oder Salzsäure versetzt, um einerseits die Oxydchloride auflöslicher zu machen, andererseits das freie oder mit Kieselerde verbundene Natron, welches beim Rösten gebildet wurde, zu sättigen, weil es sonst einen großen Metallverlust veranlassen würde. Die Gefäße für das Auslaugen können aus Holz oder Mauerwerk bestehen und werden mit einem gewöhnlichen Filter versehen, damit die Flüssigkeit leicht ablaufen kann.

Die in der Lösung enthaltenen Metalloxyde werden mittelst der gebräuchlichen Processe gefällt und gereinigt. Das Kupfer kann z. B. mit Aschenlauge, Kalkwasser oder Aetznatron gefällt und der Niederschlag zur Farbenbereitung verwendet oder in gewöhnlichen Oefen zu Metall reducirt werden. Durch Fällen des Kupfers mit einer Lösung von arsenigsaurem Kali erhält man unmittelbar grüne Farben.

Nach dem Auslaugen verbleiben auf dem Filter pulverförmiges metallisches Gold mit Eisen-, Zinn-, Zinkoxyd ꝛc. (wenn das Erz diese Metalle enthielt), welche nach den bekannten Methoden verwerthet werden können. [83]

---

[83] Im polytechn. Journal Bd. CXLII S. 336 wurde ein nach dem Mining Journal bearbeiteter Aufsatz mitgetheilt, welcher die Vortheile des patentirten Verfahrens auseinandersetzt; das Verfahren selbst aber ist in jenem Artikel theils mangelhaft, theils unrichtig angegeben, daher wir obige Patentbeschreibung nachtragen. Die Erfinder des Verfahrens sind der Hüttendirector Constantin Haupt in Massa und der Professor Emil Bechi in Florenz. — Hr. Ritter Hähner ersucht die Berg- und Hüttenverwaltungen ꝛc., welche das neue Verfahren einzuführen wünschen, sich wegen näherer Auskunft in portofreien Briefen an Hrn. Dr Carl Hartmann, Redacteur der berg- und hüttenmännischen Zeitung zu Leipzig, zu wenden.
A. d. Red.

CV.

Verfahren zum Reinigen des Steinsalzes; von Hrn. Margueritte.

Aus den Comptes rendus, Februar 1857, Nr. 7.

Wenn man das Kochsalz schmilzt, so krystallisirt es bekanntlich in verschiedenen Formen, vorzüglich in Würfeln; diese Krystalle sind mehr oder weniger verworren, undurchsichtig und auch gefärbt, wenn man gewöhnliches Seesalz oder rohes Steinsalz anwendet. Man erhält aber andere Resultate, wenn man ziemlich reines Kochsalz anwendet, dasselbe in ruhigem Fluß erhält und langsam erkalten läßt; es bilden sich dann Krystalle, welche vollkommen durchsichtig und manchmal beträchtlich groß sind.

Das Steinsalz, welches in seinem natürlichen Zustande in verschiedenen Nüancen grau, roth oder braun gefärbt ist, kann man bei ausgeschlossener Luft schmelzen, ohne daß es sich entfärbt; erhitzt man es hingegen in Berührung mit der Luft, läßt es, wie im vorhergehenden Falle, ruhig schmelzen und dann langsam erkalten, so entfärbt sich das Salz vollständig, die erdigen Substanzen setzen sich am Boden des Tiegels ab, das Chlormagnesium zersetzt sich freiwillig, in Berührung mit der feuchten Atmosphäre werden die färbenden Substanzen durch Oxydation zerstört, und alle Unreinigkeiten werden durch die in der Masse eintretende Krystallisation ausgeschieden; es bilden sich auf diese Weise zwei gesonderte Schichten, welche man leicht trennen kann.

Diese Operation ließe sich vielleicht mit Vortheil zum Reinigen des rohen Steinsalzes, und auch des gewöhnlichen Seesalzes anwenden.

CVI.

Anleitung zur Untersuchung des Mehles und des Brodes; von Professor Rivot.

(Schluß von S. 393 des vorhergehenden Heftes.)

Uebersicht der Untersuchung des Weizenmehls auf beigemengte fremdartige Mehle.

Nach dem Vorhergehenden kann man die dem Weizenmehl beigemengten verschiedenartigen Mehle in einem vorliegenden Muster bis auf einen gewissen Punkt unterscheiden, indem man auf folgende Weise verfährt.

Man überzeugt sich zuerst durch die erwähnte rothe Färbung mittelst Salpetersäure und Ammoniak, ob Wicken oder Weißbohnen vorhanden sind oder nicht; das Mengenverhältniß derselben kann mittelst des Mikroskops abgeschätzt werden.

Bei einer zweiten Reihe von Versuchen mit dem Mehle selbst sucht man unter dem Mikroskop die Flaumfederchen des Roggens oder Hafers zu erkennen, die sich auch sehr leicht von einander unterscheiden lassen. Bei diesen Beobachtungen erkennt man durch die Gestalt der Zellengewebe-Ueberbleibsel und durch die Bruchstückchen von Perispermen das Vorhandenseyn von Reis, Türkischkorn und Buchweizen. Indem man das Mehl auf der Glasplatte mit Kalilösung behandelt, kann man die charakteristischen viereckigen und rothen Bruchstückchen des Leinsamens unterscheiden.

Eine dritte Reihe von Versuchen widmet man der Beobachtung des bei der Darstellung des Klebers erhaltenen Stärkmehls, welches man durch öfteres Umrühren und Abgießen in drei Theile absondert.

Im leichtesten Theil des Stärkmehls, welcher nur die feinsten Körner enthält, sucht man die Hirse und den Hafer, indem man abwechselnd im gewöhnlichen und im polarisirten Lichte beobachtet. Die runden Körner mit einem schwarzen Punkt in der Mitte, welche im polarisirten Lichte schwarz werden mit glänzendem Mittelpunkt, zeigen die Hirse an; undurchsichtige Körner, welche durch die Polarisation des Lichtes beinahe ganz verschwinden, gehören dem Hafer an.

Im Stärkmehl von mittlerer Dichtigkeit hat man vorzüglich das Türkischkorn zu suchen, welches sich unter dem Mikroskop sehr leicht erkennen läßt; runde Körner mit einem schwarzen Punkt in der Mitte, welche im polarisirten Licht viereckig werden, mit einem schwarzen, rechtwinkeligen Kreuze, dessen vier Ecken stark glänzen, zeigen das Türkischkorn mit Gewißheit an.

Der schwerste Theil des Stärkmehls kann von den fremdartigen Substanzen am meisten enthalten. In diesem Theile muß man das Kartoffelstärkmehl, Bohnen, Reis und Buchweizen suchen. Man muß die Beobachtungen vervielfältigen und bei jeder einzelnen vom gewöhnlichen Licht zum polarisirten übergehen.

Das Kartoffelstärkmehl erkennt man an der Größe der Körner, an ihrer eigenthümlichen Gestalt und an den, durch Polarisation des Lichtes erzeugten, zwei hyperbolischen schwarzen Aesten.

Die Bohnen erkennt man durch die etwas länglichen Körner, welche mit zwei, einander sehr nahen schwarzen Pünktchen versehen sind, und durch das bei der Polarisation entstehende schwarze, rechtwinkelige Kreuz

mit einem schwarzen Flecken in der Mitte, kreisförmiger schwarzer Einfassung und sehr glänzenden Zwischenräumen.

Der Reis wird angezeigt durch die eckigen Bruchstückchen des Perisperms, welche im gewöhnlichen Licht fast durchsichtig sind, die man aber nur bei großer Uebung im Beobachten erkennen kann.

Prismatische Zusammenhäufungen endlich, der stängeligen käuflichen Stärke ähnlich, verrathen die Gegenwart von Buchweizen.

Durch diese Versuche sind also Wicken, Weißbohnen, Hirse, Hafer, Türkischkorn, Bohnen, Kartoffeln, Leinsamen und selbst Buchweizen leicht und deutlich zu erkennen. — Der Reis ist stets schwer zu erkennen, wenn er in geringer Menge vorhanden ist; der Roggen kann nur durch die kleinen Federchen erkannt werden, welche man mit Geduld im Mehle aufsuchen muß.

Stickstoff und mineralische Substanzen. — Die Mehle enthalten stickstoffhaltige Substanzen, welche nicht, wie der Weizenkleber, die Eigenschaft besitzen, sich beim Kneten zu vereinigen. Ihr Mengenverhältniß ließe sich mit ausreichender Genauigkeit nach der quantitativen Bestimmung des Stickstoffs berechnen, wenn es erwiesen wäre, daß alle diese Substanzen den Stickstoff nahezu in gleichem Verhältniß enthalten.

Dieser Bestimmung des Stickstoffs darf man jedoch keinen zu großen Werth beilegen. Die gute Beschaffenheit des Brodes hängt hauptsächlich von der Abwesenheit oder dem sehr geringen Verhältniß anderer Mehle, und von der guten Conservation des Weizenmehles ab. Diese beiden Punkte werden durch die Absonderung und Gewichtsbestimmung des Klebers aufgeklärt. Wenn derselbe sich leicht vereinigt und die charakteristischen Merkmale einer guten Weizensorte besitzt, wenn sein Gewichtsverhältniß zwischen 9 bis 11 Proc. beträgt, so kann man sich darauf verlassen, daß das aus dem Mehle gemachte Brod gut ausfällt und daß die beigemengten fremden Mehle in zu geringer Menge vorhanden sind, um auf dessen Qualität von erheblichem Einfluß zu seyn.

Der Kleber also muß am sorgfältigsten untersucht werden. Aus seinem Stickstoffgehalt kann man durchaus nicht auf die Abwesenheit fremdartiger Mehle, oder auf den guten Zustand des Weizenmehles schließen. Ueberdieß ist die Wirkung des Stickstoffs als hauptsächlich nährendes Element keineswegs so erwiesen, daß man die Mehlsorten nach ihrem Stickstoffgehalt classificiren könnte.

Die mineralischen Stoffe sind in allen Mehlarten in geringer Menge enthalten, müssen jedoch bei der Ernährung sehr nützlich seyn. Dieselben können durch Einäscherung in einem Porzellanschälchen unter einer nur bis zum Dunkelrothglühen erhitzten Muffel bestimmt werden. Die große

Menge schmelzbarer alkalischer Salze macht jedoch die vollkommene Einäscherung sehr schwierig. So langsam man die Temperatur auch steigern mag, so gelingt es doch nicht die Schmelzung zu vermeiden, welche die Verbrennung der Kohle verhindert. Man muß dann die mehr oder minder schwarze Asche mit Wasser behandeln, um die Alkalisalze aufzulösen, worauf man mit der Einäscherung des unauflöslichen Theils fortfährt. Die Auflösung wird zur Trockne abgedampft und das Gewicht des Rückstandes, dem der Asche hinzugerechnet, ergibt das Gesammtgewicht der mineralischen Bestandtheile des Mehles. Diese langwierige Operation kann jedoch kein genaues Resultat geben; durch die Einäscherung muß ein Theil der Mineralsalze zu Verlust gehen, insbesondere aber die Natur der Verbindungen sich verändern. Man muß daher diese Operation nur dann ausführen, wenn man eine betrügliche Vermengung des Mehles mit Mineralsalzen vermuthet, ein sehr seltener Fall, weil dieser Betrug zu leicht zu entdecken ist. Die Asche des Weizens besteht hauptsächlich aus Kieselerde, Phosphorsäure, Alkalien und Kalk; sie enthält nur sehr wenig Talkerde, Schwefelsäure und Kohlensäure.

Ich stelle in der Tabelle B am Schluß dieser Abhandlung die Zusammensetzung der Asche als gut erkannter Brode zusammen; sie weicht von der Zusammensetzung der Asche des Weizenmehls nur durch das bei der Brodbereitung zugesetzte Salz und eine kleine Menge schwefelsauren Kalks ab, der vom Brunnenwasser herrührt, dessen sich die Bäcker lieber bedienen als des reinen Wassers.

Ich schließe die Anleitung zur Untersuchung der Mehle mit meinen Resultaten über den Wasser- und Klebergehalt verschiedener Mehlsorten.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Es enthalten 100 Thle.										
hygroskopis. Wasser	16,70	17	17	16	12	14	13	13	14	14
trockenen Kleber . . .	9,39	10,60	9	10,65	—	10,12	10,06	11	9,80	9

(1) Mehl aus der Gegend von Bordeaux, 23,39 Proc Kleie enthaltend.
(2) Mehl erster Qualität, bei einem Pariser Bäcker gekauft.
(3) Mehl erster Qualität, deßgl.
(4) Mehl erster Qualität, deßgl.
(5) Roßkanienmehl.
(6), (7), (8), (9), (10) amerikanische Mehle, von Cherbourg und Havre eingesandt. Dieselben haben gegohren und enthalten ein wenig Roggen und Türkischkorn. Sie geben ein sehr schlechtes Brod; man konnte sie zum Brodbacken nur durch Vermengen mit einem bedeutenden Verhältniß von Weizenmehl anwenden.

II. Untersuchung des Brodes.

Das Brod von den Bäckern hat man gewöhnlich zu untersuchen, ohne die Natur des Mehles, die Fabricationsweise, die Dauer des Backens und selbst die Zeit, welche seit seinem Herausnehmen aus dem Ofen verflossen ist, genau zu kennen. Die Resultate die man erhält, sind nicht immer vollständig und beziehen sich nothwendig nur auf den Zustand des Brodes zu der Zeit wo es untersucht wird. Es wäre sehr nützlich die Zeit zu kennen, welche seit dem Herausnehmen aus dem Ofen verstrichen ist, und den Gewichtsverlust des Brodes durch Austrocknen; dadurch wäre man im Stande, das Gesetz der Austrocknung seit dem Backen zu ermitteln, und mit größerer Gewißheit das Verhältniß des zur Herstellung des vorliegenden Brodes verwendeten Mehles zu bestimmen.

Um die Qualität eines Brodes zu bestimmen, hat man folgende Operationen vorzunehmen:

1) Untersuchung der äußern Beschaffenheit des Brodes und wie stark es gebacken wurde, seines Geruchs, Geschmacks und seines Erhärtens durch freiwilliges Austrocknen;

2) Bestimmung des hygroskopischen Wassers in der Krume und in der Rinde, folglich des Mengenverhältnisses der trockenen Substanzen die das Brod enthält;

3) Einäscherung dieser beiden Theile, eines jeden besonders, und Berechnung der zur Erzeugung von 100 Theilen Brodes verwendeten Menge trockenen Mehles. In dem Falle wo man das angewandte Mehl und seinen Wassergehalt kennt, kann man das Ergebniß des Mehles an Brod berechnen;

4) Analyse der Asche, quantitative Bestimmung des Salzes, Untersuchung auf mineralische Substanzen, welche während der Brodbereitung etwa zugesetzt wurden;

5) Untersuchung auf die dem Weizenmehle etwa beigemengt gewesenen verschiedenen Mehlsorten.

§. 1. Aeußere Beschaffenheit.

Bei Beurtheilung der Qualität eines Brodes berücksichtigt man hauptsächlich die Consistenz, den Geruch und den Geschmack der Krume und der Rinde, und ob es angenehm zu essen ist. Man kann verschiedene Brode in dieser Hinsicht nur dann vergleichen, wenn man sie unter gleichen Umständen, ziemlich gleiche Zeit nach dem Backen, untersucht und zwar 12 bis 18 Stunden, nachdem sie aus dem Ofen genommen wurden; nach Verlauf dieser Zeit werden sie gewöhnlich von den Bäckern verkauft.

Man wägt das ganze Brod und zerschneidet es in zwei gleiche Theile; der eine dient zur Bestimmung des hygroskopischen Wassers und muß sogleich gewogen werden; der andere Theil dient zur Untersuchung der äußern Charaktere.

Nach dem Ansehen, Geruch, Geschmack und der Consistenz der Krume und der Kruste kann man oft entdecken, welche Mehlgemenge gemacht wurden und in welchem Grade das Weizenmehl sich conservirt hatte.

Roggen, Bohnen, Buchweizen, Kartoffeln ꝛc. sind, wenn auch nur in geringer Menge vorhanden, am Geschmack und Geruch der Krume leicht zu erkennen. Die Beimengung einer beträchtlichen Menge Türkischkorns macht die Krume etwas kleberig und ertheilt ihr eine auffallende gelbliche Farbe. Gegohrenes Weizenmehl gibt ein Brod, dessen Krume schwer, schlecht aufgegangen und sehr kleberig ist; außerdem hat solches Brod einen eigenthümlichen unangenehmen Geruch; sein Geschmack ist säuerlich und es verdaut sich schwer.

Selbst wenn eine beträchtliche Menge Türkischkorn und Roggen zugegen ist, kann man den Geruch und den Geschmack des gegohrenen Mehles noch deutlich erkennen.

Nebst diesen ersten Anzeichen hat man das Resultat bei der freiwilligen Erhärtung eines gewissen Gewichtes des fraglichen Brodes zu berücksichtigen.

Aus gutem Weizenmehl bereitetes Brod erhärtet langsam und verliert sein hygroskopisches Wasser, ohne einen übeln Geschmack anzunehmen.

Aus gemischtem Mehle bereitetes Brod erhärtet fast stets viel schneller. Die Roßkastanie, die Kartoffel, die Bohnen und der Reis beschleunigen die Erhärtung am meisten; dieses Brod wird aber nicht schlecht, nimmt keinen andern Geschmack an und bleibt, auch in Fleischbrühe eingetaucht, immer eben so gut.

Mit gährendem Mehle bereitetes Brod erhärtet hingegen sehr rasch und wird, je mehr es austrocknet, immer schlechter. Sein säuerlicher Geschmack wird auffallender, und sehr oft ist es, obgleich an einem trockenen Orte aufbewahrt, in weniger als vier Tagen mit Schimmel überzogen; diese Eigenschaft steht in directem Zusammenhang mit der oben hinsichtlich der gegohrenen Mehle erwähnten, nämlich dem raschen Verderben ihres Stärkmehls unter Wasser.

Aus meinen zahlreichen Versuchen über die freiwillige Austrocknung des Brodes guter Qualität geht hervor, daß die Brodkrume, in einer Schale und in einer Stube aufbewahrt, welche beständig auf einer Temperatur von 14—16° R. erhalten wird, immer mehr an Gewicht verliert, zuerst rasch, dann sehr langsam, und erst nach acht bis neun Tagen zu

einem stationären hygroskopischen Zustand gelangt. Die Krume enthält dann ungefähr 10 Proc. Wasser; fast eben soviel bleibt in gutem Weizenmehl unter gleichen Umständen zurück. Einer feuchtern Atmosphäre ausgesetzt, absorbiren die Krume und das Mehl nahezu dieselbe Menge Wasser wieder. Diese Resultate scheinen mir zu beweisen, daß die Krume eines guten Brodes sehr wenig vom Mehle abweicht, und folglich daß bei der Brodbereitung derjenige Theil des Mehles welcher die Krume erzeugt, keine bedeutende Veränderung erleidet.

Auch scheint mir daraus hervorzugehen, daß das Erhärten des Brodes lediglich eine Folge des Austrocknens und sonst von keinen chemischen Vorgängen begleitet ist.

Schwerlich verhält es sich ebenso mit dem Brod aus gemischten Mehlen und namentlich aus gegohrenem Mehle. Das sehr rasche Erhärten und das verschiedene hygroskopische Verhalten zwischen der freiwillig ausgetrockneten Krume und dem entsprechenden Mehle weisen auf eine chemische Veränderung beim Backen hin, die ich noch nicht näher untersuchen konnte.

§. 2. Bestimmung des hygroskopischen Wassers.

Um das Mengenverhältniß des in einem Brode enthaltenen Wassers genau zu ermitteln, muß man den Versuch mit dem ganzen Brode, oder wenigstens mit einem ziemlich beträchtlichen Gewichte desselben und zwar mit einem Stücke vornehmen, welches das durchschnittliche Verhältniß von Krume und von Rinde, von den gut ausgebackenen und den weniger stark erhitzten Theilen repräsentirt. Theilt man das Brod in zwei symmetrische Hälften, so kann man diesen Zweck mit der einen Hälfte meistens annähernd erreichen. Seltener wird hiezu, selbst bei recht gleichmäßig gebackenem Brod, ein Viertheil ausreichen.

Um bloß das hygroskopische Wasser zu bestimmen, wäre es nicht unbedingt nothwendig, ein sehr großes Stück des Brodes zum Versuch zu verwenden; so erhielte man bei langen Broden eine hinlängliche Annäherung, wenn man eine aus der Mitte des Brodes herausgenommene Schnitte benutzt. Ich habe mich durch Versuche überzeugt, daß eine solche Schnitte und das ganze Brod nur eine sehr geringe Abweichung im Wassergehalte ergeben.

Nach dem Austrocknen muß man die Krume und die Rinde stets einäschern, um, wie ich später auseinandersetzen werde, die Menge des bei der Brodbereitung angewandten Mehles berechnen zu können. Das Resultat dieser Berechnung kann nur dann ziemlich genau ausfallen, wenn

man mit einer sehr beträchtlichen Portion operirt, die das Mittel des ganzen Brodes genau repräsentirt. Bei Anstellung der Versuche mit ganzen, und selbst mit halben Broden habe ich stets übereinstimmende Resultate erhalten, während sie mit Viertelsbroden selten befriedigend ausfielen.

Bei meinen Versuchen betrachte ich als Rinde alle Theile des Brodes, welche beim Backen eine mehr oder weniger starke Zersetzung erlitten zu haben scheinen; als Krume betrachte ich nur jene Theile, die an ihrer organischen Substanz nichts verloren haben. Die Trennung beider Theile muß sogleich nach dem Abwägen mittelst eines gut schneidenden Messers vorgenommen werden. Krume und Rinde werden dann besonders gewogen, mit der Hand in sehr kleine Stücke zerbröckelt und in Porzellanschalen gebracht.

Bei allen Broden die ich untersuchte, berechnete ich den Gehalt an Krume und Rinde in 100 Theilen Brod, und bestimmte das Verhältniß zwischen Rinde und Krume. Durch diese Zahlen stellt sich für Brode von gleicher Gestalt der Grad des Backens heraus, welcher ebensowohl von der Dauer als von der Stärke des Feuers abhängt; und für verschiedenartige Brode der Einfluß der Gestalt auf das Mengenverhältniß von Krume und Rinde, und folglich auf das Ausgeben des Mehles an Brod.

Bei den 2 Kilogr. wiegenden, sogen. Maurer-Broden (pains de maçon), welche gut gebacken und von guter Qualität sind, wechselt der Gehalt an Krume in der Regel zwischen 70 und 75 Procent, und das Verhältniß der Rinde zur Krume ist 0,43 zu 0,33.

Bei den 2 Kilogr. wiegenden sogen. Phantasie-Broden, welche länger sind als die vorigen, ist der Gehalt an Krume geringer und beträgt selten über 70 Proc.; bei zu stark gebackenen Broden sinkt er auf 60 Procent herab; das Verhältniß der Rinde zur Krume hält sich in der Regel zwischen 0,60 und 0,43.

Bei den gespaltenen Broden (s. g. Brod der Weinwirthe) welche noch länger sind, variirt das Verhältniß der Rinde zur Krume zwischen 0,78 und 0,90. Sie sind gewöhnlich schwach gebacken und die Rinde ist wenig gefärbt, aber sehr fest. Der Gehalt an Krume beträgt über 55 Procent; für diese Brodform ist auch das Mehl sehr wenig ausgiebig.

Bei den länglichrunden Broden (pains rondins) ist das Verhältniß der Rinde zur Krume gewöhnlich zwischen 0,50 und 0,60 begriffen, ausgenommen jedoch die 1½ Kilogr. schweren, deren stärkere Rinde 45 Proc. des Brodgewichts erreicht.

Bei den 2 Kilogr. schweren Laiben (miches) endlich entfernt sich das Verhältniß der Rinde zur Krume sehr wenig von 0,50; der Gehalt an Krume beträgt gewöhnlich zwischen 63 und 68 Procent, je nach dem Grade des Backens.

Bei Broden von bestimmter Gestalt kann man durch Vergleichung des Ansehens mit dem Mengenverhältniß der Rinde auf die Backweise schließen. Ein rasches Backen in einem sehr heißen Ofen gibt fast immer eine verbrannte Rinde und eine schlecht gebackene Krume, welche noch viel Wasser enthält. Die in mäßig geheiztem Ofen langsamer gebackenen Brode haben eine dicke Rinde von schöner Farbe und eine gut gebackene, wenig Wasser enthaltende Krume.

Aus gegohrenem Mehle, welches in starkem Verhältniß mit gutem Mehle vermengt wurde, kann man nur durch langsames, eine Stunde lang fortgesetztes Backen verkäufliche Brode darstellen. Werden solche Brode wie gewöhnlich gebacken, so haben sie stets eine klebrige, unangenehm schmeckende Krume.

Das Austrocknen der Krume und der Rinde sollte in einem Trockenkasten mit erwärmter Luft stattfinden, worin die Luft constant auf einer Temperatur von 88 bis 92° R. erhalten wird. Ich war in Ermangelung eines solchen genöthigt, die Austrocknung in großen Sandbädern vorzunehmen; dabei durfte ich keinen Augenblick die Ueberwachung des Feuers unterbrechen, um eine zu starke Erhitzung des Bodens der Schalen zu verhindern; auch mußte der Inhalt der Schalen natürlich sehr häufig umgewendet werden, um eine gleichförmige Austrocknung zu erzielen, welche auf diese Weise nur sehr langsam erfolgt und volle zwei Tage erfordert. Beim Sandbad muß man die Temperatur langsam bis zum Ende des Austrocknens steigern; während der letzten zwölf Stunden muß der Sand an der heißesten Stelle 96 bis 100° R. zeigen; ein in das Brod gänzlich gestecktes Quecksilberthermometer muß alsdann 92 bis 96° R. zeigen.

Man erkennt die vollkommene Austrocknung an folgenden Merkmalen: die Krume ist an der Oberfläche der Stückchen lichtgelb geworden und bei zwei, in einem Zwischenraum von sechs Stunden vorgenommenen Wägungen bleibt ihr Gewicht das gleiche. Wenn Theile der Krume oder der Rinde etwas angebrannt sind und dem Boden der Schale ankleben, so ist der Versuch als mißlungen zu betrachten.

Hat man es mit schlechtem Brode zu thun, so ist noch mehr Vorsicht nothwendig und die Temperatur darf nicht über 88° R. gesteigert werden; die auf 96° R. erhitzte Krume würde nämlich einen beträchtlichen Theil ihres Sauerstoffs und Wasserstoffs in Form von Wasser verlieren

und die Wägungen würden weniger trockene Substanz ausweisen, als das Brod wirklich enthält. Daß diese theilweise Zersetzung stattfindet, geht daraus hervor, daß das Mengenverhältniß der trockenen Substanzen mit demjenigen des trockenen Mehles, wie es sich aus der Asche berechnet, nicht übereinstimmt.

Die ausgetrocknete Krume und Rinde müssen sehr rasch gewogen werden, weil sie in kurzer Zeit eine beträchtliche Menge Wasser aus der Atmosphäre anziehen.

Aus den erhaltenen Gewichten kann man in Procenten das hygroskopische Wasser, und die trockenen Substanzen welche in der Krume, der Rinde und im ganzen Brode enthalten sind, berechnen.

Gutes und gutgebackenes Brod enthält, 18 Stunden nach dem Herausnehmen aus dem Ofen, 33 bis 34 Proc. Wasser; die Krume 42 bis 43 Proc., und die Rinde 17 bis 18 Procent. Bei den ganzen Broden ist der Wassergehalt je nach ihrer Gestalt und der Backweise sehr veränderlich. Bei den verschiedenartigsten Mustern, welche ich zu prüfen hatte, fand ich als äußerste Gränzen des Wassergehalts

für die Krume	40	bis	48 Proc.
für die Rinde	17	„	27 „
für das ganze Brod . . .	30	„	41 „

Die langsam gebackenen Brode, deren wohlgefärbte Rinde sehr fest ist, enthalten die geringste Menge Wasser. Diejenigen, deren Rinde verbrannt ist, enthalten fast immer viel Wasser in der Krume. Dasselbe ist der Fall bei den Broden welche, ohne besondere Vorsicht beim Backen, aus verdorbenem Mehle bereitet wurden.

In der unten folgenden Tabelle A habe ich die mit Broden von verschiedener Gestalt und Qualität erhaltenen Resultate zusammengestellt.

§. 3. Einäscherung.

Die Einäscherung der ausgetrockneten Krume und Rinde erheischt sehr große Vorsicht, weil man mit beträchtlichen Massen operirt und dabei vermeiden muß: 1) den Verlust von Salzen, welche der Wasserdampf und die flüchtigen Producte mitreißen könnten, welche sich während der Verkohlung, wenn man die Temperatur zu rasch steigert, entwickeln; 2) das Zusammenballen der in der Asche in großer Menge enthaltenen alkalischen Salze.

Die Einäscherung kann nur in Porzellanschalen unter einer großen Muffel gelingen, welche stufenweise bis zum Dunkelrothglühen erhitzt wird. Man rückt die Schalen nach und nach gegen die Hinterwand der Muffel,

damit die Zersetzung und Entzündung der organischen Materie langsam herbeigeführt wird. Wenn die Flamme aufgehört hat, kann man zum Dunkelrothglühen erhitzen und die Schalen an die Hinterwand der Muffel rücken, indem man ihnen eine schwache Neigung gegen die Oeffnung gibt, damit die Luft leicht über die noch zu verbrennende Kohle streichen kann. Man unterhält das Feuer so lange, als noch Kohle vorhanden ist, indem man besorgt ist daß die Muffel niemals hellroth glühe. Die Verbrennung der Kohle von 2 Kilogr. Brod erfordert drei bis vier Stunden; sie dauert um so länger, die Asche wird um so weniger weiß und das Resultat um so unsicherer, je stärker die Feuerung war.

Wenn man bemerkt, daß die noch schwarze Asche zusammenzubacken anfängt, nimmt man die Schalen aus der Muffel, läßt erkalten, zerreibt die Masse fein, und beginnt die Einäscherung bei niedriger Temperatur wieder.

Die ganz weiß gewordene Asche wird sogleich nach ihrem Erkalten gewogen und für die Analyse aufbewahrt. Aus dem erhaltenen Gewicht berechnet man das Mengenverhältniß der Asche für 100 Theile Krume, Rinde und Brod. Dasselbe ist bei der Krume etwas geringer als bei der Rinde; beim Brod selbst ist es je nach dessen Beschaffenheit und nach dem Ausgeben des Mehles verschieden; für 100 Theile Brod beträgt es gewöhnlich zwischen 0,60 und 0,80.

Die quantitative Bestimmung der Asche gestattet die Menge des zur Broderzeugung angewandten trockenen Mehls zu berechnen, und zwar bei gutem Brode mit großer Genauigkeit, hingegen bei Brod von verdorbenem Mehle mit wenig Sicherheit. Ich betrachte zunächst den ersten Fall, nämlich die mit gutem Mehle bereiteten Brode.

Die Grundlagen der Berechnung sind folgende:

Man kann annehmen, daß bei der Brodbereitung der in den Ofen eingeschossene Teig ziemlich homogen ist und in allen seinen Theilen nahezu dieselbe Menge mineralischer Substanzen enthält; diese Gleichartigkeit wird durch das Backen, wenigstens unter gewöhnlichen Umständen, nicht merklich geändert. Das Verhältniß zwischen den zwei Zahlen, welche den Aschegehalt der Rinde und der Krume ausdrücken, repräsentirt demnach das Mengenverhältniß von Krume, welche der in Rinde verwandelte Theil des Teiges erzeugt haben würde. Multiplicirt man dieses Verhältniß mit dem Mengenverhältniß der in 100 Theilen Brod enthaltenen Rinde und addirt das Product zur Krume, so repräsentirt die Summe A die Krume, welche die für 100 Theile Brod verwendete Mehlmenge geliefert haben würde.

Da, wie wir wiſſen, die Krume durch das Backen keinen merklichen Verluſt an organiſcher Materie erleidet, ſo kann man annehmen, daß die ausgetrocknete Krume faſt genau das zu ihrer Erzeugung verwendete Mehl repräſentirt. Wenn man folglich die Summe A, welche man auf Krume berechnetes Brod nennen könnte, mit dem in der Krume enthaltenen Mengenverhältniß trockener Subſtanz oder trocknen Mehls multiplicirt, ſo erhält man das Quantum trockenen Mehls, welches 100 Theile Brod gegeben hat.

Dieſes Reſultat gilt für den hygroſkopiſchen Zuſtand des Brods zur Zeit des Verſuchs. Um es auf das unmittelbar aus dem Ofen genommene Brod zu berechnen, müßte man das Gewicht des Brods zu dieſer Zeit kennen. Da man das Gewicht des trocknen Mehles kennt, ſo läßt ſich leicht das Mengenverhältniß des gewöhnlichen Mehls und deſſen Ausgeben an Brod berechnen, wenn man den hygroſkopiſchen Zuſtand des Mehles beſtimmen konnte.

Beiſpiel. Wenn das Mehl 17 Procent Waſſer enthält, ſo muß man die für das trockene Mehl erhaltene Zahl mit 83 dividiren, um das Quantum Mehl mit 17 Proc. Waſſer zu erhalten, welches 100 Theile Brod gibt, und dann 1000 dividiren mit dieſem Mengenverhältniß gewöhnlichen Mehls, um für 100 Theile Mehl das Ausgeben an Brod zu erhalten.

Die Vergleichung der zwei Zahlen, welche das Quantum des verwendeten trockenen Mehles und dasjenige der in 100 Theilen Brod enthaltenen trockenen Subſtanzen repräſentiren, muß einen Ueberſchuß der erſtern ergeben; die Differenz repräſentirt, wenn bei den Verſuchen richtig verfahren wurde, den Verluſt an organiſcher Subſtanz während des Backens, welcher ganz der Rindenbildung zuzuſchreiben iſt.

Dieſer Verluſt variirt mit dem Backgrade, mit dem Mengenverhältniß der Rinde, folglich auch mit der Geſtalt des Brodes; er iſt um ſo größer, je ſtärker das Verhältniß der Rinde und je mehr dieſe Rinde verbrannt iſt. Bei den 2 Kilogr. ſchweren, ſogen. Phantaſie-Broden beträgt der Verluſt an organiſcher Subſtanz zwiſchen $1\frac{1}{2}$ und 3 Procent des verwendeten trockenen Mehls; [84] bei den Maurerbroden iſt er etwas geringer und beträgt gewöhnlich zwiſchen $1\frac{1}{2}$ und 2 Procent. Bei ſehr langen

---

[84] Heeren hat durch einen Backverſuch im Laboratorium ermittelt, daß 100 Gewichtstheile Mehl (im trocknen Zuſtande gerechnet) zu Brod verarbeitet, einen Subſtanzverluſt von 1,53 Procent erleiden; man ſehe ſeine „Verſuche über das Quantum von Brod, welches eine gegebene Menge Mehl liefert“ im polytechn. Journal Bd. CXXXI S. 276. A. d. Red.

Broden (wie jenen für die Weinwirthe und den länglich runden Broden von kleinem Durchmesser) beträgt der Verlust nahezu 2 Procent; deßgleichen bei den Laiben (miches), wenn sie gehörig gebacken sind.

Die Berechnung des Ausgebens des Mehles führt zu interessanten Resultaten und zeigt, daß bei guten Broden, wenn sie ziemlich gleich gebacken sind, das Ausgeben von der Gestalt des Brodes abhängt. Ich habe aus einer großen Anzahl von Versuchen folgende Durchschnittszahlen abgeleitet. Sie beziehen sich auf Brode aus gutem Weizenmehl, welche etwa 18 Stunden nach dem Herausnehmen aus dem Ofen zu den Versuchen verwendet wurden. Wenn das Mehl 17 Procent hygroskopisches Wasser enthält, so liefern 100 Theile Mehl:

125 bis 130 Maurerbrode von 2 Kilogr.;
120 bis 125 Phantasiebrode von 2 Kilogr.;
112 bis 122 sehr lange Brode;
120 bis 128 länglich runde Brode (rondins), je nach deren Durchmesser;
125 bis 135 Laibe von 2 Kilogr. je nach dem Backgrade und der Dicke der Krume.

Ich hatte keine Gelegenheit, den Verlust zu bestimmen, welchen die verschiedenen Brode während der ersten 18 Stunden nach dem Herausnehmen aus dem Ofen erleiden; aus wenigen einzelnen Versuchen scheint hervorzugehen, daß die Brode 3 bis 5 Procent ihres Gewichts verlieren können. Wenn diese Zahl durch weitere Beobachtungen bestätigt wird, so führen obige Zahlen zu dem Resultate, daß hinsichtlich der Laibe, der länglich runden Brode und der Maurerbrode, wenn sie gehörig gebacken sind, das mittlere Ausgeben des gewöhnlichen Mehles 133 sehr nahe kommt; daß für Phantasiebrod, welches fast immer in die Wohnungen der Käufer getragen wird, das mittlere Ausgeben 125 bis 130 beträgt; daß es endlich für sehr lange Brod oft unter 120 sinken kann.

Bei Anwendung der oben angegebenen Methode auf Brode aus verdorbenem oder gemischtem Mehle erhielt ich nicht immer eine genügende Uebereinstimmung zwischen dem Mengenverhältnisse des trockenen Mehls und der trockenen Brodsubstanz. Fast immer ergab die Berechnung des angewandten Mehls eine Zahl welche niedriger als die der trocknen Brodsubstanz war, letztere direct durch das Austrocknen bestimmt. Ich schrieb diese Abweichung anfangs dem Umstande zu, daß das Austrocknen bei zu hoher Temperatur stattfand und ein Theil der Krume dabei zersetzt wurde. Als ich aber die Versuche mit denselben Broden wiederholte, erhielt ich wieder dasselbe Resultat. Indem ich dann das verwendete Mehl mittelst des Aschegehalts des Brodes berechnete, überzeugte ich mich bald, daß jene Abweichung daher rührt, daß die Krume schlechten Brodes

bei 92 bis 96° R. eine beträchtliche Menge ihres Sauerſtoffs und Waſſerſtoffs in Form von Waſſer verliert. Dieſer Umſtand tritt nicht ein, wenn man die Austrocknung bei niedrigerer Temperatur bewerkſtelligt. Deßhalb habe ich im vorhergehenden Paragraph 88° R. als die höchſte Temperatur angegeben, welcher ein wegen ſeines Geſchmackes oder der Beſchaffenheit des dazu verwendeten Mehles, als ſchlecht erkanntes Brod ausgeſetzt werden darf. Die Austrocknung bei dieſer Temperatur iſt jedoch ſchwierig, und man kann nie behaupten, daß ſie vollſtändig ſey.

Ich muß noch bemerken, daß alle Brode, welche mir dieſes ſonderbare Reſultat gaben, eine große Menge hygroſkopiſches Waſſer enthielten, nämlich 5 bis 6 Procent mehr als die Brode von gleicher Geſtalt und gleichem äußern Anſehen, welche durch ihren Geſchmack als ſehr gut befunden wurden.

In der Tabelle A theile ich die Zahlen mit, welche ich bei der Unterſuchung einer Anzahl Brode hinſichtlich des Aſchegehalts des verwendeten Mehles und des Ausgebens des Mehles erhielt. Die Nummern 15, 16, 17, 20 und 21 ſind Beiſpiele der eben beſprochenen Nichtübereinſtimmung, welche zur Conſtatirung der ſchlechten Qualität eines Brodes dienen könnte, wenn nicht ſchon andere Kennzeichen dieſelbe nachweiſen würden. Für ſolches Brod ſind die für die trockene Brodſubſtanz, für das verwendete Mehl und für das Ausgeben des Mehles an Brod erhaltenen Zahlen nicht als genau zu betrachten; die beiden erſteren Zahlen ſind offenbar zu klein und die letztere iſt zu groß; man muß, wenn man von dem Brode noch eine hinreichende Quantität beſitzt, die Austrocknung bei niedriger Temperatur wiederholen.

§. 4. Analyſe der Aſche.

Die Brodaſche beſteht hauptſächlich aus phosphorſauren Salzen; die Baſen ſind Alkalien, Kalk und Eiſenoxyd; ferner enthält ſie eine geringe Menge alkaliſcher Silicate und hinterläßt einen in Säuren unauflöslichen, 2—5 Procent betragenden Rückſtand, welcher aus Thon und Sand beſteht. Schwefelſäure, Salzſäure und Kohlenſäure ſind nur in ſehr geringer Menge in dieſer Aſche enthalten.

Tabelle B enthält die Zuſammenſetzung der Aſche von 10 Brodmuſtern, welche aus gutem Weizenmehle gebacken waren. Durch Beſtimmung der Salzſäure habe ich die Menge des dazu verwendeten Salzes berechnet, welches ſehr variirt, indem es zwiſchen 0,17 bis 0,78 Grm. per Kilogr. Brod beträgt.

Die Analyſe der Aſche kann man füglich unterlaſſen, ſofern ihr Mengenverhältniß ſich in den gewöhnlichen Gränzen hält. d. h. wiſchen

0,60 und 0,80 Proc. des Brodes; es sey denn, daß man die Salze (oder deren Zersetzungsproducte) darin aufsuchen wollte, welche manche Bäcker bisweilen in äußerst geringer Menge anwenden, wie Kupfervitriol, Bittersalz, Alaun ꝛc. Methoden um dieselben zu erkennen, hat Kuhlmann schon längst beschrieben; [85] seine Verfahrungsarten sind in Dumas' Handbuch der angewandten Chemie mitgetheilt.

§. 5. Ueber Beimengungen.

Nach allen diesen Versuchen bleibt noch zu ermitteln, ob das vorliegende Brod aus gemischtem Mehle oder bloß aus Weizenmehl erzeugt wurde.

Das Vorhandenseyn von Roggen-, Bohnen-, Türkischkornmehl ꝛc. gibt sich durch den Geschmack des Brodes zu erkennen, wenn diese Mehle in ansehnlicher Menge darin enthalten sind. Der Geruch und Geschmack, das mehr oder minder schnelle Erhärten durch freiwilliges Austrocknen, sind die sichersten Anzeichen der Beimengungen. Fehlen diese Merkmale, sind nämlich die fremdartigen Mehle nur in sehr kleiner Menge vorhanden, so muß man das Mikroskop zu Hülfe nehmen und die Stärkmehlkörner derselben zu erkennen suchen.

Diese Untersuchung kann aber selten zu einem befriedigenden Resultate führen, weil die Stärkmehlkörner während des Backens ihre Gestalt theilweise verändern. Deßhalb muß man wo möglich auch das zur Erzeugung des Brodes verwendete Mehl untersuchen.

In diesem Falle bestimmt man im Mehle: das hygroskopische Wasser, das Mengenverhältniß und die Qualität des Klebers, folglich den mehr oder weniger guten Conservations-Zustand des Weizenmehles und dessen wahrscheinliche Vermengung mit anderen Mehlen. Unter dem Mikroskop erkennt man, ob das Mehl Türkischkorn, Hirse, Hafer, Bohnen, Kartoffelstärke, Reis, Buchweizen, Leinsamen enthält. Durch die oben angegebene chemische Reaction überzeugt man sich, ob Wicken oder Weißbohnen vorhanden sind. Der Roggen kann manchmal mit Sicherheit erkannt werden; manchmal bleibt er aber zweifelhaft.

Im Brode bestimmt man das hygroskopische Wasser, das Mengenverhältniß der Krume, der Rinde und der Asche; man berechnet mittelst dieser Daten das Mengenverhältniß des verwendeten trockenen Mehls, welches zur Controle der Austrocknung der Brodsubstanz dient; man berechnet das Ausgeben des Mehles an Brod, und durch Bestimmung des Chlorgehalts der Asche läßt sich in kurzer Zeit auch die Menge des vom Bäcker zum Brod verwendeten Salzes ermitteln. Die Untersuchung der äußeren Charaktere des Brodes, seines Geschmacks, Geruchs, der Schnelligkeit seines Erhärtens, gibt Aufschlüsse über seine Bereitungsweise und dient zur Controle der mit dem Mehle erhaltenen Resultate hinsichtlich der Beimengungen und der Qualität des Weizens. Durch den Geruch und Geschmack des Brodes kann man sehr kleine Mengen Roggens erkennen, welcher bei der Untersuchung des Mehles unter dem Mikroskop oft entgeht.

---

[85] Im Jahr 1831, polytechn. Journal Bd. XXXIX S. 439.

A. Tabelle über die mit 21 verschiedenen Brodmustern erhaltenen Resultate.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gewicht der Brode (in Grammen)	1920	1935	1965	1885	1892	1910	398	880	851	1545	1783
Verhältniß der Rinde zur Krume	0,429	0,386	0 475	0,335	0,329	0,290	0,811	0,675	0 809	0,773	0,555
In 100 Thln. Brodes { Krume	70,00	72 16	67.78	74,90	75,24	77,52	55,22	59,68	55 28	56,39	64,31
In 100 Thln. Brodes { Rinde	30 00	27,84	32,22	25,10	24.76	22.48	44,78	40,32	44,72	43.61	35,69
Hygroskopisches Wasser { Krume	42,50	42,80	44 80	43.90	44.00	41.50	40,49	42.06	42 83	41,18	43,51
Hygroskopisches Wasser { Rinde	18,10	19.00	19.60	18,70	16.60	16.40	16,94	19,25	20,70	18,85	19.00
Hygroskopisches Wasser { Brod	35,20	36.00	36,60	37,50	37,40	35,70	30.00	33 30	32,69	31.44	34 44
(α) Trockene Substanzen in 100 Thln. Brod .	64 80	64,.0	63,40	62 50	62.60	64 30	70,00	66,70	67,31	68 56	65,56
Asche in 100 Thln. { Krume	0 606	0.594	0,545	0,550	0,712	0,533	0 590	0,542	0.521	0,580	0,519
Asche in 100 Thln. { Rinde	0,9087	0,921	0,866	0,885	1,122	0,849	0,883	0,815	0,811	0 913	0,796
Asche in 100 Thln. { Brod	0,697	0,685	0,647	0,620	0,814	0,604	0,722	0,658	0,651	0,725	0 610
Verhältniß der Asche der Rinde zur Krume .	1,500	1,550	1,589	1.600	1,575	1,591	1,496	1,503	1,556	1,574	1,533
(β) Trockenes Mehl für 100 Brod	66,10	66.00	66,16	64.52	64,05	66,26	72,78	69,75	71,21	73,54	67,25
Differenz (β) — (α)	1,30	2.06	2,76	2,02	1,45	1,96	2,78	3 05	3,90	4,98	1 69
Gewöhnliches Mehl für 100 Brod	79,62	79.50	79.71	77,72	77,16	79,83	87,68	84,03	85,79	88,60	81.02
Ausgeben von 100 Mehl	125 60	125,70	125,45	128.65	129,60	125,26	114,00	119 00	116 55	112 86	123,42

Bemerkungen. — Die Nummern 1, 2, 3, 4, 5, 6 sind gut gebackene Maurerbrode, von verschiedenen Pariser Bäckern genomen. Die zu den Versuchen verwendeten Brode waren seit 18 bis 20 Stunden aus dem Ofen genommen. Das zu ihrer Bereitung angewandte gute Weizenmehl enthielt 17 Proc. Wasser. Nr 7 ist ein schwach gebackenes länglich rundes Brod (rondin). — Nr. 8 ist ein etwas zu stark gebackenes länglich rundes Brod, die Rinde stellenweise verbrannt. — Nr. 9 ist ein gut gebackenes gespaltenes Brod; die Rinde ist fest, ohne verbrannt zu seyn. — Nr. 10 ist ein Weinwirthsbrod; die Rinde ist wenig gefärbt, der Geschmack ist sehr gut. — Nr. 11 ist ein gut gebackenes, langes Rundbrod.

Die Nummern 7, 8, 9, 10 und 11 scheinen aus Weizenmehl ohne Beimengung gebacken worden zu seyn. Es wurden, wie für die vorigen Brode, 17 Proc. Wasser im Mehle angenommen.

	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Gewicht der Brode (in Grammen)	1925	2011	1950	1998	1983	1983	1627	1665	1796	1829
Verhältniß der Rinde zur Krume	0,451	0,479	0,560	0,391	0,492	0,478	0,493	0 584	0,464	0 364
In 100 Thln. Brodes { Krume	68 90	67 61	64,10	71,24	67 11	67 65	66,97	63,17	68,30	73,31
In 100 Thln. Brodes { Rinde	31,10	32 39	35,90	28 06	32,89	32,35	33,03	36 83	31,70	26,69
Hygroskopisches Wasser { Krume	41,10	40,45	41,85	47,52	43 88	44,06	42,65	42 85	46 03	47,11
Hygroskopisches Wasser { Rinde	17 67	18 55	19,00	19,42	20,00	19,80	17,83	17,77	27,44	22 16
Hygroskopisches Wasser { Brod	33,79	33,47	33,64	39,63	35,75	36 22	34,45	33,60	40,01	40,44
(α) Trockene Substanzen in 100 Thln. Brod	66,21	66,53	66,36	60,37	64 25	63 78	65,55	66,40	59,99	59,56
Asche in 100 Thln. { Krume	0,541	0 500	0,487	0,591	0,500	0,723	0,719	0,724	0 708	0,589
Asche in 100 Thln. { Rinde	0,833	0 688	0,712	0,806	0,697	1,036	1,066	1,101	0,822	0,833
Asche in 100 Thln. { Brod	0,632	0,560	0,568	0,655	0,566	0,824	0,834	0,863	0,744	0,654
Verhältniß der Asche der Rinde zur Krume	1,539	1,376	1,462	1,532	1,394	1,432	1,482	1 520	1,161	1,414
(β) Trockenes Mehl für 100 Brod	68,77	67,83	67,82	58,00	63,39	63,77	66,48	68,08	56,72	58,73
Differenz (β) — (α)	2,56	1,30	1,46	2,37	0,86	0 01	0,93	1,68	3,27	0,83
Gewöhnliches Mehl für 100 Brod	80,90	79,83	79,78	68,00	74,57	75,00	78,20	80,00	67,52	70,00
Ausgeben von 100 Mehl	124,00	125,25	125,35	147,00	134,00	133,00	127 87	125,00	148,00	142,85

Bemerkungen. — Die Nummern 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 und 19 sind Laibe (miches) aus Gemengen von Weizenmehl und amerikanischem Mehl, welches ein wenig Türkischkorn enthält; dasselbe war bei den Nummern 12, 13, 14 von ziemlich guter Beschaffenheit, bei den anderen aber gegohren; die Nummern 18 und 19 wurden langsam gebacken und blieben eine ganze Stunde im Ofen; sie haben eine sehr dicke Rinde und eine etwas trockene Krume. Da die amerikanischen Mehle 13 bis 14 Proc. Wasser enthalten, so wurden für das gemischte Mehl 15 Proc. Wasser den Berechnungen zu Grunde gelegt.

Die Nummern 20 und 21 sind Maurerbrode, aus mit Roggenmehl vermengtem Weizenmehl gebacken, welches 16 Procent hygroskopisches Wasser enthielt.

B. Tabelle über die Zusammensetzung der Aschen von zehn Brodmustern (sogenannten Maurerbroden) von verschiedenen Pariser Bäckern.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mengenverhältniß der Asche in 100 Brod .	0,705	0,621	0,639	0,783	0,628	0,676	0,600	0,711	0,613	0,6 5
Zusammensetzung der Asche in Procenten:										
Salzsäure	0,065	0,018	0,046	0,063	0,038	0,034	0,039	0,034	0 048	0 047
Schwefelsäure	0,010	0,007	0 008	0,011	0,008	0,005	0 007	0,008	0,009	0,009
Phosphorsäure	0,500	0,457	0,431	0,497	0,434	0,452	0,438	0,468	0 443	0 432
Kohlensäure	„	„	„	„	„	„	0,003	„	0 019	„
Kieselerde	0,016	0,017	0 015	0,016	0,015	0 018	0,019	0,023	0 014	0,015
Sand und Thon	0,040	0,044	0,028	0,041	0,028	0,034	0,021	0 053	0,048	0,026
Alkalien	0,211	0,265	0,251	0,213	0,280	0,278	0,272	0,236	0,212	0,246
Kalk	0,111	0,159	0,156	0,112	0 145	0,152	0 144	0,154	0,162	0,155
Eisenoxyd	0,043	0,029	0,060	0,042	0 046	0,020	0 051	0 018	0,027	0,057
	0,996	0,996	0,995	0 995	0,994	0,993	0,994	0,994	0 992	0,987
	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.
Für 1 Kilogr. Brod verwendetes Salz .	0,706	0,174	0,446	0,780	0,409	0,419	0 432	0 433	0 521	0,518

CVII.

Ueber die Erzeugung einer neuen Zuckerrüben-Race; von Louis Vilmorin.

Aus den Comptes rendus, Novbr. 1856, Nr. 18.

Das Ziel, welches ich mir gesetzt hatte, war anfänglich ein rein praktisches; nämlich eine zuckerreichere Runkelrübenrace als die gewöhnlich angebaute zu schaffen, indem man die zuckerreichsten Rüben zur Fortpflanzung wählt. Das Verfahren, dessen man sich in den Magdeburger Fabriken bedient, um das specifische Gewicht der Wurzeln durch Salzlösungen von bekannten Dichtigkeiten zu ermitteln, war mein Ausgangspunkt. Ich wurde aber bald gewahr, daß in der Mitte der Wurzel fast immer eine Höhlung vorhanden ist, welche den Versuch ungenau macht. Da ich zu gleicher Zeit fand, daß das Herausnehmen eines cylindrischen Stückes bei einiger leicht zu beobachtenden Vorsicht der Conservation der Wurzel nicht schaden kann, so nahm ich nun aus den Wurzeln Probestücke mittelst einer schneidenden Röhre, und das so herausgenommene Stück wurde mittelst einer Reihe von Gefäßen gewogen, welche Zuckerlösungen von bekannten Dichtigkeiten enthielten, in welche nach einander man das Rübenstück brachte, wobei dann jene Lösung aufgezeichnet wurde, in der es zu schwimmen aufhörte. Aber trotz aller angewandten Vorsicht veränderten sich die Zuckerlösungen sehr bald; ihr Gehalt modificirte sich durch den beständigen Uebergang der nassen Stücke von einem Gefäß in das andere, obwohl ich sie den Gang abwechselnd auf- und abwärts hatte machen lassen, und überdieß stellte sich darin nach einigen Stunden eine zähe Gährung ein. Diesem Uebelstand wollte ich durch Anwendung von Salzlösungen und von viel größeren Gefäßen begegnen; es stellten sich dann aber die Wirkungen der Endosmose in solchem Grade ein, daß die Resultate ganz unrichtig wurden.

Im Jahr 1852 schlug ich nun ein Verfahren ein, das sich auf die Ermittelung der Dichtigkeit des durch Verdrängung gewonnenen Saftes selbst gründet, indem man in demselben ein Silberstäbchen von bekanntem Volum wiegt. Das mit dem Ausschneideisen herausgenommene Rübenstück lieferte zerrieben leicht die zu einer Wägung des Stäbchens erforderlichen 7—8 Kubikcentimeter Flüssigkeit. Diese, auf einer sehr empfindlichen Waage vorgenommene Wägung gibt mit Sicherheit den halben Milligramm, folglich die vierte Decimale an, eine mehr als hin-

reichende Genauigkeit, welche kein anderes Verfahren bei einer so geringen Menge von Flüssigkeit geben könnte. Ich bemerke noch, daß die vom Thermometer auf Zehntelsgrade abgelesene Temperatur nach jeder Wägung des Stäbchens ins Buch eingetragen wird, und daß genau eingetheilte Gefäße, ein feiner Aufhängdraht und völlige Gleichheit aller Umstände, bei diesem Verfahren alle Fehlerquellen beseitigen.

Nachdem ich somit ein sehr schnell ausführbares und sehr genaues Verfahren besaß, um die Dichtigkeit des Safts der Rüben zu ermitteln, konnte ich an das Studium der Hauptfrage gehen, die erbliche Uebertragung der Zuckerqualität. Ich bediene mich absichtlich dieses Ausdrucks, weil ich mich durch zahlreiche Versuche überzeugt habe, daß, sobald man in die mittlern Dichtigkeiten gelangt, oder vollends in die hohen Dichtigkeiten, das Mengenverhältniß der löslichen, dem Zucker fremdartigen, dichten Substanzen, welche der Saft enthalten kann, stufenweise abnimmt, daher der wirkliche Zuckergehalt stets größer ist als der aus der Dichtigkeit des Saftes berechnete.

Jene Uebertragung gelang nun in einem meine Erwartung übertreffenden Grade; so fand ich, von der zweiten Generation an, daß die von reichen Pflanzen abstammenden Loose im Durchschnitt den höchsten Zuckergehalt des ersten Jahres erreichten. Diesen Weg verfolgend, erhielt ich in dritter Generation Pflanzen, deren Saft 1,087 Dichtigkeit zeigte, was (ohne Correction) 21 Procent Zucker entspricht, und wieder andere Loose, welche durchschnittlich eine Dichtigkeit von 1,075 lieferten, was in gleicher Weise 16 Procent entspräche, während dieser Verbesserungsweise nicht unterzogene Pflanzen in gleichem Boden und unter gleichen Umständen als höchste Dichtigkeit des Saftes nur 1,066 und als mittlere nur 1,042 ergaben. Die erbliche Uebertragung der Zuckerqualität ist sonach jetzt thatsächlich erwiesen und die Möglichkeit eine reichhaltige Race zu erzeugen und als solche zu erhalten, unterliegt keinem Zweifel mehr.

Allein es zeigten sich hinsichtlich dieser Möglichkeit der Uebertragung merkwürdige Ausnahmen, welche über die Frage der Ueberrragung der Eigenschaften bei Pflanzen im Allgemeinen Licht verbreiten. So habe ich im ersten Jahre des Versuchs, wo mir natürlich die Eigenschaften der Vorfahren der in Behandlung genommenen Pflanzen nicht bekannt seyn konnten, zur Fortpflanzung Wurzeln von gleichem Zuckergehalt aufbewahrt, deren Abkömmlinge mir lieferten:

bald ein Loos von sehr hohem durchschnittlichen Gehalt ohne auffallende Abweichungen;

bald, bei geringerem durchschnittlichem Gehalt, bedeutende Abweichungen, daher die Maxima Ausnahmen bildeten;

bald endlich entschieden schlechte Loose, deren Abkömmlinge ganz verworfen werden mußten.

Ich wählte vorzüglich aus der ersten Kategorie, den Pflanzen mit geringen Abweichungen und hohem durchschnittlichen Gehalt, die Individuen zu meiner Zucht, und finde in Folge meines in dieser Richtung gemachten Anbaues, daß der mittlere Gehalt allmählich zunimmt, wobei gleichzeitig die Marima fortwährend steigen, obgleich viel langsamer als anfangs. Ich darf daher hoffen, in einigen Jahren zur Erzeugung einer Race von constanter Zusammensetzung zu gelangen, bei welcher alle Wurzeln von gleichem Gewicht auch das gleiche Mengenverhältniß von Zucker enthalten.

Nachdem ich einmal dazu gelangt bin, ist es auch möglich, den Einfluß der äußern Agentien auf die Zuckererzeugung mit Sicherheit zu erkennen und zu studiren — ein nicht minder wichtiger Punkt, als der von mir zunächst in Angriff genommene, hinsichtlich dessen aber meine ersten Versuche erfolglos blieben, weil ich die von diesen Einflüssen herrührenden Veränderungen von den durch das bloße Gesetz der individuellen Abweichungen hervorgebrachten, nicht zu sondern vermochte. Diese, von jedem äußern Einfluß unabhängigen Abweichungen der Individuen zeigen sich stets bei den Culturpflanzen, ihre Gränzen lassen sich aber bei den vollkommen festgestellten Racen genau ziehen und bestimmen. So ist der ganz entschiedene und regelmäßige Einfluß des Volums aus den Tabellen klar ersichtlich, die ich demnächst der Akademie vorlegen werde und welche über 2000 Rübenproben umfassen; deßgleichen der Einfluß der Zerstörung des Zuckers durch die Aufbewahrung in Silos; endlich ist aus denselben der Einfluß der Erblichkeit auf das Deutlichste zu entnehmen.

Ich kann sonach das erste der gesuchten Resultate als nunmehr erreicht und die Lösung der in zweiter Linie stehenden Aufgabe, die numerische Schätzung der äußern Einflüsse als sicher in Aussicht stehend betrachten. Doch müssen hinsichtlich dieser letztern die Versuche noch viele Jahre fortgesetzt werden, wo dann aber die Resultate die aufgewendete Mühe lohnen werden.

Miscellen.

Ueber die Anwendung der überhitzten Dämpfe zum Betriebe von Dampfmaschinen; von Fink.

Folgende Mittheilungen über diesen Gegenstand sind den Protokollen des Vereins für Eisenbahnkunde in Berlin entnommen. Hr. Fink wies zunächst darauf hin, daß bei jeder Dampfmaschine, unter übrigens gleichen Umständen, die ausgeübte Kraft proportional sey dem verbrauchten Volumen Dampf von bestimmter Spannung. Es können wohl verschiedene Maschinen bei gleicher Kraft verschiedene Quantitäten Dampf consumiren, aber die Wirkung jeder einzelnen Maschine, für sich betrachtet, bleibe proportional dem verwendeten Volumen. Wenn man nun durch eine geringere Wärmemenge, als zur Erzeugung eines bestimmten Volumens Dampf nothwendig ist, im Stande sey das Volumen desselben durch Ueberhitzung zu verdoppeln, so würde man die doppelte Kraft erhalten, dazu aber weniger als das doppelte Brennmaterial-Quantum bedürfen. Obgleich zuverlässige Daten, besonders über den Ausdehnungs-Coefficienten des Wasserdampfes, gänzlich mangeln, so stehe doch im Allgemeinen so viel fest, daß derselbe größer sey, als der der Luft. Da nun nach Regnault die specifische Wärme des Dampfes noch nicht die Hälfte, nämlich 0,475 von der des Wassers betrüge, so ergebe eine einfache Rechnung, daß man ungefähr mit dem vierten Theil des zur Entwickelung eines bestimmten Dampfvolumens nöthigen Wärmequantums dasselbe verdoppeln könne, mithin bei so weit getriebener Ueberhitzung nur $^5/_8$ des früheren Brennmaterials brauchen werde, um dieselbe Kraft hervorzubringen, wie mit nicht überhitzten Dämpfen. Bei größerer Ueberhitzung müsse sich der Gewinn noch größer, bei geringerer aber auch geringer herausstellen.

Hiernach übersehe sich leicht, daß, obgleich das Verhalten des überhitzten Dampfes noch nicht genugsam bekannt, auch mit wissenschaftlicher Genauigkeit der zu erwartende Gewinn noch nicht festzustellen sey, für die Praxis es doch von außerordentlicher Wichtigkeit seyn müsse, mit überhitzten Dämpfen zu operiren und zu untersuchen, wie weit man die Ueberhitzung ohne Nachtheil für die Kolbendichtungen und die andern Maschinentheile treiben könne. Zu dem Ende habe nun der Vortragende bei verschiedenen Dampfmaschinen in Berlin die Dampfleitungen, bevor sie zur Maschine gehen, noch durch kupferne Röhren geführt, und so auf die einfachste und billigste Weise erwärmt. Ueberall habe sich sofort eine nicht unbedeutende Brennmaterial-Ersparniß herausgestellt, die aber an verschiedenen Orten sehr verschieden groß war, bei seiner Maschine sogar über $^1/_3$ betragen habe, während die Ueberhitzung wahrscheinlich den oben angegebenen Grad noch nicht erreichte.

Ein Grund für diese Differenzen liege darin, daß man noch nicht bestimmen könne, wie viel Röhrenfläche man zur Erzeugung einer bestimmten Ueberhitzung für Dampfmaschinen von verschiedener Größe und Construction bedürfe; es fehle dazu an den nöthigen Experimenten, bei welchen natürlich auch die Größe des Kessels, die Construction der Züge, die Lage der Röhren, die Art des verwendeten Brennmaterials mit in Betracht gezogen werden müsse.

Um in dieser Beziehung für die Praxis ausreichende Anhaltepunkte zu finden, will der Vortragende alle von ihm ferner auszuführenden Einrichtungen so treffen lassen, daß man mit Bequemlichkeit die Temperaturen an den wichtigsten Punkten messen kann. Bisher sey ihm nur möglich gewesen, eine solche Messung vorzunehmen, aus der hervorging, daß, nachdem der Dampf vom Kessel aus freilich noch eine etwa 20 Fuß lange Röhrenleitung durchlaufen, die Ueberhitzung an der Maschine trotz einer nicht unbedeutenden Feuerfläche doch nur sehr gering, fast 0 gefunden wurde.

Der Grund liege darin, daß der Dampf wohl immer noch eine Menge feinzertheilter Wassertheilchen mit sich führe, die durch ihre erfolgte Verdampfung das Volumen vergrößerten und dadurch die gefundene Brennmaterial-Ersparniß bewirkten.

Letztere hätte noch größer seyn müssen, wenn eine wirkliche Ueberhitzung erreicht worden wäre.

Bei dieser Gelegenheit machte der Vortragende noch darauf aufmerksam, daß nach von ihm gemachten Erfahrungen die Brennmaterial-Ersparniß bei Anwendung von heißem Speisewasser gegen kaltes sich oft größer herausstellt, als die Rechnung ergibt, und daß diese Erfahrung sich folgendermaßen ebenfalls durch die mit dem Dampfe fortgerissenen Wassertheilchen erklärt. Angenommen, der Dampf führe beispielsweise eben so viel mit sich fort, wie er selbst wiegt, dann müsse in den Kessel doppelt so viel Wasser gepumpt und dieses erwärmt werden, als zur Erzeugung des trockenen Dampfes nothwendig wäre. Führe man nun ein Speisewasser in den Kessel, das die Temperatur des Dampfes schon hat, so gehe durch das vom Dampfe entführte Wasserquantum keine Wärme verloren, während dieß stets der Fall seyn müsse, wenn man kaltes Wasser in den Kessel pumpt. Habe man daher nach dem gewählten Beispiele Speisewasser angewendet, das gegen früher um 60 Grad wärmer ist, so spare man nicht 60, sondern 120 Grad Erwärmung. Die Ersparniß sey also nicht proportional der durch das berechnete Quantum Speisewasser dem Kessel zugeführten Wärme, sondern der durch das wirklich verbrauchte, zugeführten Quantität. (Erbkam's Zeitschrift für Bauwesen.)

Leistung der Siemens'schen Dampfmaschine mit regenerirtem Dampfe.

In dem Etablissement von Farcot in Saint-Ouen ist am 9. und 10. Juli v. J. eine derartige Siemens'sche Maschine (beschrieben im polytechn. Journal Bd. CXXXVII! S. 241) in Gegenwart von Tresca, Reech, Servelle und mehrerer anderer Ingenieurs geprüft worden. Man erhielt folgende Resultate:

Leistung, am Bremsdynamometer gemessen:	4,8 Pferdekräfte,
Betriebszeit	6,07 Stunden.
Umdrehungszahl in der Minute	55,43.
Kohlenverbrauch im Ganzen	55 Kilogr.
„ in der Stunde	8,81 „
„ pro stündliche Pferdekraft .	1,89 „
Verdampftes Wasser im Ganzen . . .	305 „
„ „ in der Stunde . .	49,95 „
„ „ pro stündl. Pferdekraft .	10,60 „
Durchschnittliche Dampfspannung . . .	6,22 Atmosphären.

(Cosmos, 1856. livr. 12. p. 311.)

Nach einer Mittheilung im Génie industr, Dec. 1856., p. 305 waren die am 10. Jul erhaltenen Resultate folgende:

Betriebszeit	7 Stunden 15 Minuten
Kohlenverbrauch im Ganzen	70 Kilogr.
„ in der Stunde	9,63 „
„ pro stündliche Pferdekraft	1,93 „
Verbrauchtes Wasser im Ganzen . . .	376 „
„ „ in der Stunde . .	51,9 „
„ „ pro stündl. Pferdekraft	10,4 „
Leistung	4,98 Pferdekräfte.

(Polytechnisches Centralblatt, 1857, S. 409.)

Ueber die Bereitung eines fein zertheilten Eisens; von Max Zängerle.

Die Darstellung des fein zertheilten Eisens nach dem bisherigen Verfahren der Reduction des Eisenoxyds durch Wasserstoffgas ist, namentlich bei größeren Quantitäten, eine ziemlich langwierige Arbeit, weßhalb ich versuchte, hiezu einen anderen Weg einzuschlagen. Meine Darstellungsweise dieses Präparates ist folgende: Man löse einerseits 12 Unzen schwefelsauren Eisenoxyduls in 18 Unzen Wasser, anderseits

4 Unzen Oxalsäure in 8 Unzen Wasser, vermische beide Lösungen, sammle den entstandenen citronengelben Niederschlag auf einem Filter und wasche ihn mit etwas Wasser aus. Das auf diese Weise erhaltene oxalsaure Eisenoxydul (ungefähr 5 Unzen) werde getrocknet und mit 6 Unzen fein gepulverten entwässerten Blutlaugensalzes und 1 Unze 6 Drachmen getrockneten, reinen kohlensauren Kalis aufs innigste gemengt. Die Mischung werde hierauf in einem Schmelztiegel so lange geglüht, bis die Gasentwickelung in der schmelzenden Masse nachgelassen hat. Nach dem Erkalten wasche man die Masse so lange mit destillirtem Wasser aus, bis das Ablaufende eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd nicht mehr trübt, und trockne das Zurückbleibende.

Das nach diesem Verfahren erhaltene Präparat stellt ein dunkelgraues Pulver dar von so feiner Vertheilung, daß es, mit einem glimmenden Span angezündet, von selbst fortglimmt. In Salzsäure löst es sich vollkommen auf unter Wasserstoffgasentwickelung. Die Ausbeute ist viel beträchtlicher, wie bei der Reduction von Eisenoxyd durch Wasserstoffgas, da hier noch der Eisengehalt des Blutlaugensalzes mit in Rechnung kommt. Nach dem früheren Verfahren erhielt ich aus 12 Unzen schwefelsauren Eisenoxyduls nur 2 Unzen Eisenpulver, während ich nach dem ebenbeschriebenen 3 Unzen davon bekam. (Buchner's neues Repertorium für Pharmacie, Bd. VI S. 27.)

Wie lassen sich mißfarbig gewordene silberne Gegenstände leicht wieder wie neu herstellen? Von Prof. Böttger.

Mir ist es gelungen, silberne Gegenstände aller Art, welche durch die Zeit so mißfarbig und durch Schwefelwasserstoffgas-Exhalationen zum Theil so angelaufen waren, daß ihre vollständige Säuberung und Reinigung auf keine Weise, selbst nicht durch den bekannten Sud der Silberarbeiter gelingen wollte, auf elektrolytischem Wege in einer unglaublich kurzen Zeit völlig wieder wie neu herzustellen. Zu dem Ende bringt man eine gesättigte Lösung von Borax in Wasser, oder eine Aetzkalilauge von mäßiger Concentration, in heftiges Sieden, und taucht hierin die in ein siebartig durchlöchertes Gefäß von Zink gelegten mißfarbigen Gegenstände ein. Wie durch einen Zauber sieht man da die grauen und schwarzen, größtentheils aus einem dünnen Anfluge von Schwefelsilber bestehenden Stellen verschwinden und die Gegenstände im schönsten Silberglanze wieder hervortreten. In Ermangelung eines Zinksiebes läßt sich derselbe Zweck auch dadurch erreichen, daß man die in eine der genannten siedenden Flüssigkeiten eingetauchten Gegenstände an verschiedenen Stellen mit einem Zinkstäbchen berührt. (Böttger's polytechn. Notizblatt, 1857, Nr. 6.)

Verfahren beim Probiren sehr geringhaltigen Goldes.

Um beim Scheiden einer Feuerprobe von sehr geringhaltigem Golde das Unzusammenhängende sicher und ohne Verlust zu sammeln, gebe ich zu dem ausgewaschenen Rückstand, nachdem das Wasser abgegossen ist, einen Tropfen Quecksilber, welcher beim Schütteln das Gold schnell auflöst. Der Quecksilbertropfen kann ohne allen Verlust auf einer Kohle oder Kapelle abgedampft und das zurückbleibende Gold auf ein Korn geschmolzen und gewogen werden.

Albert Ungerer, Chemiker in Pforzheim.

Verordnung über die Einrichtung der Beizräume in den Bronzefabriken.

Der Magistrat der Stadt Iserlohn hat für deren Bezirk mit Genehmigung der königl. preußischen Regierung zu Arnsberg nachstehende Polizei-Verordnung über die Einrichtung der Beizlocale in den Bronzefabriken erlassen:

§. 1. Jeder Besitzer einer Bronzefabrik ist verpflichtet das Beizen, sowie das hierzu erforderliche Mischen der Säuren, in einem besondern Locale vornehmen zu lassen, welches von den übrigen Fabrik-Räumlichkeiten der Art zu trennen ist, daß die sich entwickelnden Dämpfe nicht in die letzteren gelangen können.

§. 2. Jedes Beizlocal muß mit einem gutziehenden Schornstein von soviel lichter Oeffnung versehen seyn, daß die Dämpfe aus den Beiztrögen oder Säurebehältnissen vollständig abgeführt werden. Der Schornstein muß die Nebengebäude um mindestens 6 Fuß überragen, und wenigstens eine Höhe von 40 Fuß haben. In den Schornstein ist eine zur Hervorbringung des nöthigen Zuges ausreichende Feuerung zu leiten.

§. 3. Ueber sämmtliche Säure- und Beiztröge ist ein in den Schornstein mündender Mantel anzubringen, welcher diese Tröge soweit überdeckt, daß alle entweichenden Dämpfe aufgefangen und in die Esse abgeleitet werden. Die Neigung der Wangen des Mantels gegen den Horizont darf nicht unter 45 Grad betragen.

§. 4. Die im Gebrauche befindlichen Säurebehälter sind in einem Raume aufzubewahren, aus welchem die entstehenden Dämpfe ebenfalls einen vollständigen Abzug in den Schornstein finden.

§. 5. Die vorstehend angeordneten Einrichtungen müssen bis zum 1. Januar 1856 ausgeführt seyn. Sollten dieselben sich in irgend einem Falle nicht als ausreichend erweisen, um die unschädliche Ableitung der Dämpfe aus den Beizkammern zu sichern, so hat der Fabrikbesitzer die nach dem Ermessen der Polizeibehörde hierzu nothwendigen ferneren Vorkehrungen zu treffen.

§. 6. Uebertretungen dieser Bestimmungen werden mit Geldbuße bis zu 10 Thlr. und nach Umständen mit polizeilicher Schließung der vorschriftswidrigen Beizräume geahndet.

Iserlohn, den 16. Juni 1855.

Der Bürgermeister.

Verfahren zur Bereitung der Flußsäure; von A. Stromeyer.

Diejenigen, welche nicht im Besitz der sonst gebräuchlichen Geräthschaften zur Bereitung der Flußsäure sind, können sich folgenden Apparat selbst anfertigen. In den Eisenhandlungen findet man Bleiröhren von etwa 2 Zoll Durchmesser; davon läßt man sich ein etwa einen Fuß langes Stück abschneiden, vergräbt es in aufrechter Stellung in einen Eimer mit etwas feuchtem Sand, füllt auch die Röhre damit bis zu einem halben Zoll vom Rande an, schabt dieses leer gebliebene Stück innen mit einem Messer blank, und gießt es nun voll mit glühendem Blei. Man muß viel mehr eingießen als nöthig ist, um dasselbe zu füllen, damit die Hitze des Metalls die Ränder zusammenschmilzt, und muß deßhalb in den Sand eine Rinne zum Ablaufen des überflüssigen Bleies einschneiden. Es gelingt dieses leicht und gibt ein ganz dichtes Gefäß, welches 6 Unzen sehr fein gepulverten und gesiebten Flußspath und 12 Unzen Vitriolöl bequem fassen kann. Man mengt diese mit einem eisernen Stabe gut zusammen und läßt sie dann unter öfterem Durcharbeiten mehrere Tage stehen, wo sich die im Flußspath enthaltene Kieselerde als Fluorkieselgas verflüchtigt. Das Bleigefäß verschließt man dann mit einem guten Kork, durch welchen eine halbzöllige Bleiröhre, mit einer Kautschukröhre verlängert, gesteckt ist. Man überzieht den Kork mit dem Kitt aus Käse und Kalk; nachdem dieser erhärtet ist, klebt man noch eine Papiertute herum und gießt Gypsbrei hinein, so daß ein dicker Pfropf davon gebildet wird. Man legt nun das Rohr in schräger Stellung auf ein

Paar Mauersteine und erhitzt durch Holzkohlen; man kann ziemlich stark erwärmen, aber gegen das Ende muß man sich in Acht nehmen, daß das Blei nicht schmilzt. Die Kautschukröhre läßt man einen halben Zoll tief in Wasser tauchen, das wo möglich mit Eis abgekühlt ist. Zur Vorlage nimmt man eine Schale aus Guttapercha oder die Flasche von diesem Material, worin die Flußsäure aufbewahrt wird. (Annalen der Chemie und Pharmacie, October 1856, S. 96.)

Ueber die Darstellung reinen Kohlenoxydgases; nach Fownes.

Grimm und Ramdohr haben die Beobachtung Fownes, nach welcher sich beim Erhitzen von 1 Theil fein gepulvertem Blutlaugensalz mit 9 Theilen concentrirter Schwefelsäure sehr reines Kohlenoxydgas entwickelt, einer wiederholten Prüfung unterworfen; sie fanden dieselbe bestätigt, nur bemerkten sie, daß im Anfang der Gasentwickelung zu gleicher Zeit etwas Kohlensäure, und gegen das Ende derselben schweflige Säure gebildet werde. Anfangs entsteht im Kolben eine weiße Masse, welche jener Verbindung von 2 Aequiv. Eisencyanür mit 1 Aequiv. Cyankalium ähnlich zu seyn scheint, welche bei der Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure auf Blutlaugensalz, gemengt mit schwefelsaurem Kali, bei der Destillation zurückbleibt. Das Kohlenoxydgas läßt sich auf diese Weise sehr leicht und in großer Menge darstellen, denn eine halbe Unze Blutlaugensalz liefert ungefähr 250 Kubikzoll reines Gas. Dabei wird der Kohlenstoff des Cyans auf Kosten des Wassers fast vollständig zu Kohlenoxyd oxydirt, während der Wasserstoff des Wassers mit dem Stickstoff des Cyans Ammoniak (welches durch angesäuertes Sperrwasser leicht zurückgehalten wird) bildet. (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. XCVIII S. 127.)

Gegenmittel gegen Einathmung von schwefligsauren Dämpfen.

Gegen den Reiz, welchen die Dämpfe von schwefliger Säure durch Afficirung unserer Respirationswerkzeuge hervorbringen, soll nach Hänle, das Einathmen der Dämpfe von rauchender Salpetersäure das beste Mittel seyn: der entstandene Husten lasse augenblicklich nach. (Böttger's polytechn. Notizblatt, 1857, Nr. 7.)

Sprengkohle für Glas.

Diese bereitet man nach Bohus durch Vermischen von 8 Theilen gepulverter Buchenkohle mit $^1/_2$ Theil Bleizucker (essigsaurem Bleioxyd), und der zum Ausrollen in Federkiel dicke Stängelchen nöthigen Menge Traganthschleim. (Oesterr. Zeitschrift für Pharmacie 1856, S. 39.)

Anfertigung der Paraffinkerzen; nach J. K. Field und E. H. Humfrey.

Bei der Anfertigung von Paraffinkerzen oder von Kerzen die hauptsächlich aus Paraffin bestehen, begegnet man dem Uebelstande, daß sie schwierig aus den Formen gehen und nicht leicht gleichmäßig durchsichtig und frei von Sprüngen, die von der Krystallisation des Paraffins herrühren, zu erhalten sind. Um diesen Uebelstand zu beseitigen, wenden die Vorgenannten folgendes Verfahren an: Das Paraffin wird geschmolzen und bei einer Temperatur von ungefähr 60° Cels. in Formen gegossen, die bis zu derselben Temperatur oder lieber noch stärker erwärmt sind. Die gefüllten Formen läßt man einige Minuten lang stehen, damit die Luftblasen daraus entweichen, und taucht sie dann in kaltes Wasser. Die dadurch bewirkte plötzliche Ab-

kühlung des Paraffins verhindert die Krystallisation desselben, und man erhält durchscheinende Kerzen, die leicht aus den Formen gehen. Für die Paraffinkerzen werden gewöhnliche geflochtene baumwollene Dochte benutzt, die man zuvor mit Borsäurelösung (4 bis 8 Gran Borsäure auf 1 Unze Wasser) tränkt, damit beim Brennen der Kerzen die Asche des Dochtes schmilzt. (Aus Repertory of Patent-Inventions, durch polytechn. Centralblatt, 1857, S. 207.)

Ueber Fabrication der Harztalgseife.

Harz läßt sich zwar ganz verseifen, allein die auf die gewöhnliche Art erhaltene Seife hat keine rechte Consistenz und kann nicht ohne Nachtheil zum Einseifen gebraucht werden. Vermengt man aber das Harz mit einer gewissen Menge Talg, so erhält man ein ganz anderes Resultat, indem man aus diesem Gemenge ein unter dem Namen gelbe Harztalgseife bekanntes, sehr schönes Product gewinnt.

Diese sehr stark in England fabricirte Seife ist sehr consistent und in Wasser sehr leicht löslich, weßhalb sie in vielen Fällen gesucht ist. Um sie zu bereiten, beginnt man mit der Fabrication der Talgseife auf die bekannte Weise, und wenn die Sättigung der Talgseife vollendet ist, setzt man 50 bis 60 Proc. schönes Harz hinzu, welches zur Beschleunigung seiner Verbindung mit der Talgseife und der Lauge in kleine Stücke zerschlagen wird. Gleich nach diesem Zusatz rührt ein Arbeiter, der sich auf ein über dem Kessel gelegtes Bret stellt, das Gemenge mit einem Rührscheit um, bis das Harz ganz aufgelöst und verseift ist.

Die oben angegebene Harzmenge ist nach Dr. Ure zu groß. Dieser berechnet die hinzuzufügende Harzmenge nach der Menge des in der Seife enthaltenen Talgs. Gleiche Theile geben eine Seife von schlechter Qualität; gewöhnlich wird nur $^1/_3$ oder $^1/_4$ vom Gewicht des in der Seife enthaltenen Talges Harz genommen.

Der Seifenleim bekommt eine schöne gelbe Farbe und wird etwas dünnflüssig und gleichartig; man verlängert das Kochen des Gemenges bis zur vollständigen Sättigung, und um bis auf diesen letzten Punkt zu kommen, muß die Lauge noch einen sehr ätzenden Geschmack haben. Man erkennt auch, daß der Seifenleim gut gesotten ist, wenn er mit einer Kelle auf einen kalten Körper gegossen beinahe augenblicklich eine feste Consistenz bekommt. Noch mehr kann man sich von der vollkommenen Verseifung des Harzes überzeugen, wenn man sich mit dieser erkalteten Masse die Hände wäscht, und auf diesen nach dem Abtrocknen kein harziger Ueberzug bleibt.

Ist gargesotten, so zieht man die Unterlauge ab und gießt den Seifenleim in einen Kessel, wo er mittelst einer Lauge von 7 bis 8° Baumé geschmolzen und auf dieselbe Art wie weiße Seife gereinigt wird.

Die Thonerde- und Eisenseife präcipitirt sich; man schöpft den gebildeten Schaum sorgfältig ab, und gießt die Seife in hölzerne oder weißblecherne Formen, deren Seiten und Boden auseinandergelegt werden können, wenn die Seife fest geworden ist.

Man verbessert die Farbe der Harzseife gewöhnlich durch einen Zusatz von ein wenig Palmöl zum Talg, der verseift und dann in Harzseife verwandelt werden soll; dasselbe theilt außerdem der Seife einen angenehmen Geruch mit. Wenn die Seife gut fabricirt ist, besitzt sie eine wachsgelbe Farbe und ist an den Rändern etwas durchscheinend, sie löst sich schnell in Wasser und bildet eine stark schäumende Auflösung. (Böttger's polytechn. Notizblatt, 1857, Nr. 2.)

Ueber das Bleichen des Schellacks; von Dr. Wittstein.

Um den Schellack mit Beibehaltung seiner specifischen Eigenschaften zu entfärben, habe ich folgenden Weg wiederholt als sehr brauchbar gefunden. 1 Pfund Schellack wird mit 4 Pfd. höchst rectificirtem Weingeist in Digestion gesetzt. Andererseits reibt man 1 Pfd. Chlorkalk (der wenigstens 20 Proc. bleichendes Chlor ent-

halten muß) mit Waſſer an, colirt den Brei durch Leinwand, wäſcht den Rückſtand mit 1 Pfd. Waſſer nach, ſetzt zu der durchgelaufenen Flüſſigkeit ſo lange eine Auflöſung von 1 Theil Potaſche in 3 Theilen Waſſer, bis kein Niederſchlag mehr entſteht — man bedarf auf 1 Pfd. angewandten Chlorkalks durchſchnittlich $^1/_4$ Pfund Potaſche oder 1 Pfd. der Potaſchenlöſung — filtrirt den Niederſchlag ab und hat nun die zum Bleichen geeignete Chlorkaliflüſſigkeit oder Javelliſche Lauge. Von 1 Pfund Chlorkalk erhält man nach dem angegebenen Verfahren ungefähr 4 Pfd. Chlorkaliflüſſigkeit.

Sämmtliche Bleichflüſſigkeit ſetzt man nach und nach unter beſtändigem Umrühren zu der, ein Paar Tage in Digeſtion geſtandenen, noch warmen Auflöſung von 1 Pfd. Schellack in 4 Pfd. Alkohol, und fügt nach Verlauf von $^1/_2$ Stunde ſoviel Salzſäure hinzu, daß das Ganze entſchieden ſauer reagirt, wodurch der Schellack als ein weißer, zäher Klumpen herausfällt, den man ſogleich von der überſtehenden ſauren Flüſſigkeit befreit, mit kochendem Waſſer ſo oft auswäſcht, bis das Waſſer nicht mehr milchig abläuft, dann auf ein mit Waſſer benetztes Bret legt und mit Hülfe der Hände in dünne ſchmale bandartige Streifen formt, die man an der Luft austrocknen läßt. Die nach der Fällung des gebleichten Schellacks durch Salzſäure zuerſt abgegoſſene ſaure Flüſſigkeit wird, zur Wiedergewinnung des darin befindlichen Weingeiſtes, mit Kalkhydrat geſättigt und dann deſtillirt. (Vierteljahresſchrift für praktiſche Pharmacie, Bd. VI S. 123.)

Das im Krappweingeiſt enthaltene ätheriſche Oel.

Nach Jaejeau's Unterſuchung iſt das im Krappweingeiſt enthaltene ätheriſche Oel zum großen Theil Amyl-Alkohol (Fuſelöl) und enthält eine erſt bei 230° C. übergehende, ſich ſtarr ausſcheidende kryſtalliniſche Maſſe, deren Zuſammenſetzung ganz derjenigen des Borneokamphers entſpricht. (Comptes rendus, 1856, Nr. 18.)

Nützliche Anwendung des ſchwarzen Heidedüngers.

Gartenerde, in welcher man in einiger Tiefe auf eine Schicht plaſtiſchen Thons ſtieß, die ſich daher zum Anbau mehrerer Gewächſe durchaus nicht eignete, wurde nach einer Mittheilung des Hrn. Dureau de la Malle dadurch von den Folgen dieſes Uebelſtandes befreit, daß man die Rabatten mit einer Lage Heidedünger, gleichviel ob von Pferden oder Kühen erzeugt, bedeckte. Die Erde erhielt ſich unter dieſer ſchwarzen Düngerdecke friſch. Gurken und Melonen gedeihen vorzüglich mit dem Heidedünger, in welchem das Thermometer einen noch einmal ſo hohen Wärmegrad erreicht als in Pferdedünger, deſſen gelbes, glattes Stroh die Wärme eher zurückwirft als concentrirt. Vom ſchwarzen Heidedünger iſt für die Beſchleunigung der Reife der Gemüſe und Früchte ebenſoviel Nutzen zu hoffen, als der Heideſand ſeit 50 Jahren für die Fortpflanzung ſolcher Pflanzen gewährte, welche die Feuchtigkeit ſcheuen. (Comptes rendus, October 1856, Nr. 14.)

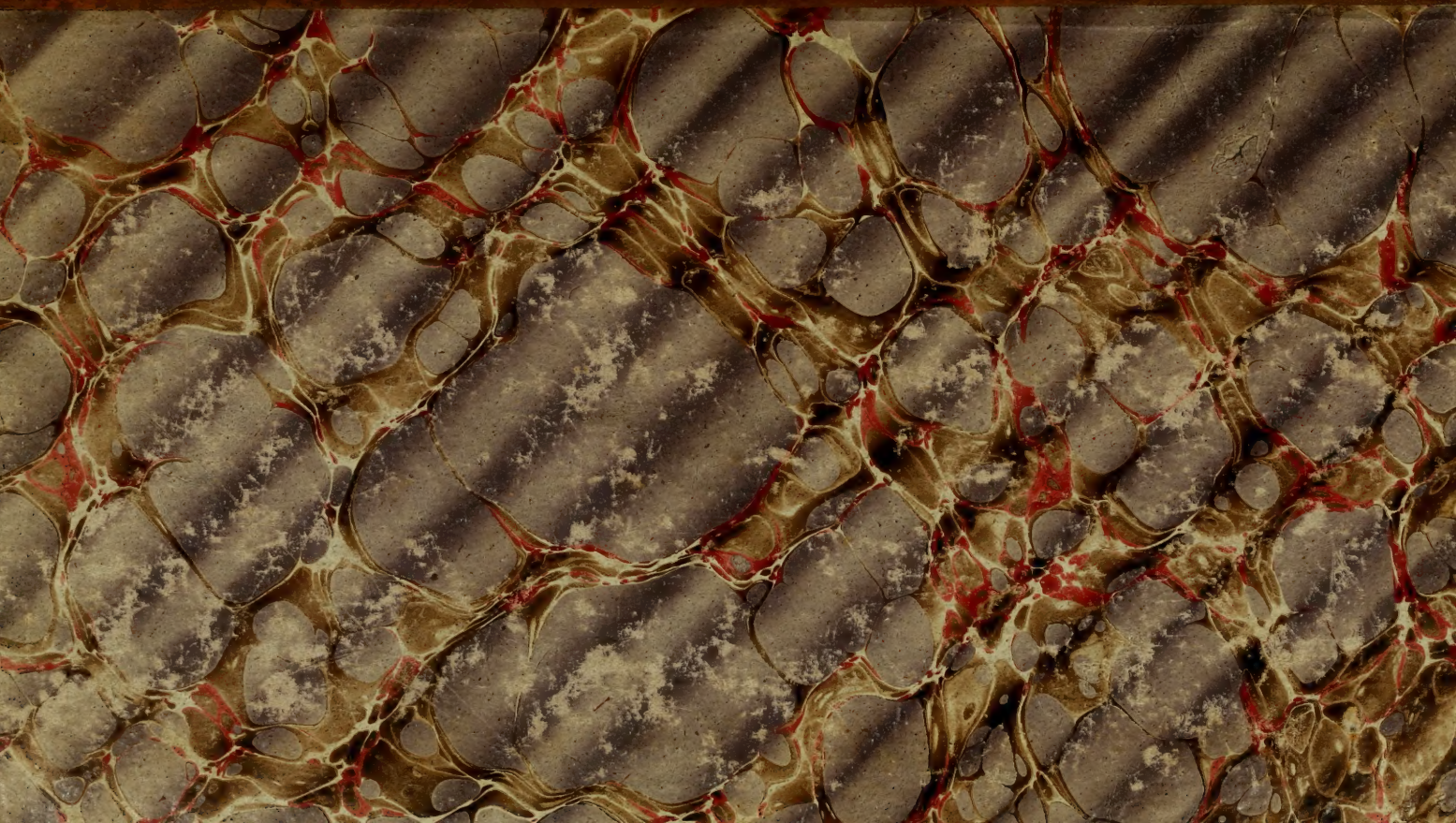
Buchdruckerei der J. G. Cotta'ſchen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE